PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1322 Jahrgang XXVI. 22 27. II. 1915

Das Zielen zu Schiff.

Von Professor Adolf Keller.

Mit fünf Abbildungen.

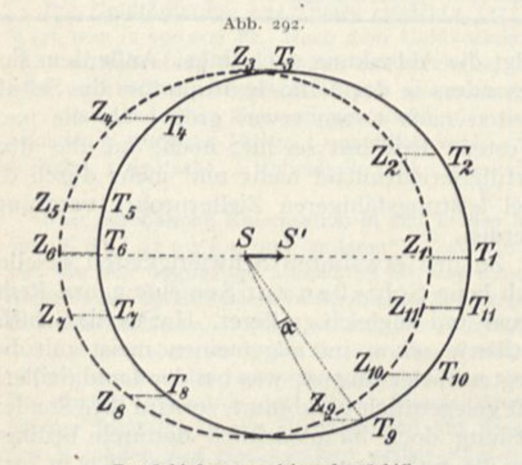
Die Erfahrungen aus systematischen Schießversuchen mehrerer Jahrhunderte im Verein mit theoretischen Überlegungen mathematischer und physikalischer Natur bilden die Grundlage für die hohe Entwicklung des Schießwesens der modernen Artillerie. Die genaue Berücksichtigung des Luftwiderstandes, welcher die Flugbahn verkürzt und im Verein mit der Drallrotation der Langgeschosse eine seitliche Abweichung der Flugrichtung im Sinne des Dralls (rechts bei Rechtsdrall) bewirkt, bereitete zunächst um so größere Schwierigkeiten, als der Luftwiderstand selbst wieder in hohem Maße von den sog. Tageseinflüssen abhängig ist (Barometerstand, Temperatur, Feuchtigkeit, welche die Luftdichte verändern; Stärke und Richtung des Windes usw.). Während die Schußweite an dem lotrecht stehenden Bogenaufsatz des Zielapparates eingestellt wird, berücksichtigt man die Rechtsabweichung, indem man am Bogenaufsatz die Kimme um einen von der Schußweite abhängigen Betrag nach links verschiebt, so daß man das Visier jetzt wieder direkt auf das Ziel selbst einstellen kann. Beim Schuß bei schiefem Räderstand erfährt die Geschützachse namentlich bei steilem Schuß eine nicht unbeträchtliche Abweichung nach der Seite des tieferstehenden Rades; das damit auftauchende Problem kann dadurch gelöst werden, daß der Visieraufsatz so lange um eine Parallele zur Rohrachse gedreht wird, bis er wieder lotrecht steht.

Eine durch die Erdrotation bedingte Fehlerquelle kommt praktisch kaum in Betracht; auf der nördlichen Halbkugel erfahren alle Geschosse in jeder Schußrichtung eine Ablenkung nach rechts, deren Betrag mit der geographischen Breite wächst; auf der Südhälfte der Erde erfolgt die Ablenkung nach links. Außerdem sind besonders in der Nähe des Äquators die Schußweiten nach Osten etwas größer als die nach Westen. Erwähnt sei hier noch, daß die alten Artillerierichtmittel mehr und mehr durch die viel leistungsfähigeren Zielfernrohre verdrängt werden.

Zu den erwähnten Schwierigkeiten gesellen sich beim Schießen zur See eine ganze Reihe neuer und ungleich größerer. Hat es die Schiffsartillerie schon im allgemeinen meist mit bewegten Zielen zu tun, was bei der Landartillerie nur gelegentlich vorkommt, so wird ihre Sonderstellung doch hauptsächlich dadurch bedingt, das die Schiffsgeschütze selbst sich in fortwährender Bewegung befinden. Feuert ein Schiff während der Fahrt ein Geschütz ab, so bringt das aus dem Rohr fliegende Geschoß eine Geschwindigkeitskomponente mit, welche der Schiffsgeschwindigkeit gleich und parallel ist. Ein senkrecht zur Fahrtrichtung abgeschleudertes Geschoß wird also in Wirklichkeit eine etwas nach vorn geneigte Schußlinie durchlaufen und in einem Punkt auftreffen, der von dem ruhend gedachten Ziel um so mehr in der Fahrtrichtung abweicht, je größer die Flugzeit des Geschosses und die Geschwindigkeit des feuernden Schiffes sind. Eine mit der Geschwindigkeit von 610 m in der Sekunde aus einer Kruppschen 30,5-cm-Schiffskanone abgefeuerte Granate braucht zum Durchfliegen von 6000 m (in flachem Bogen) rund 10 Sekunden, und wenn während des Schießens das Schiff mit 25 Knoten = 12,8 m in der Sekunde läuft, wird sie 128 m neben dem Ziel einschlagen. Der Schütze müßte also beim Zielen auf einen Punkt einstellen, der 128 m hinter dem beabsichtigten Treffpunkt liegt. Um diese schwer durchführbare Abschätzung und Einstellung auszuschalten, verschiebt man die Kimme des Zielapparates um einen entsprechenden Betrag in der Fahrtrichtung des Schiffes und kann dann den Treffpunkt

selber anvisieren. Beim Schuß vom Bug aus in der Fahrtrichtung tritt eine Seitenablenkung nicht ein, aber man hat jetzt in unseren Beispiel als Geschoßgeschwindigkeit den Wert 610 + 12,8 Sekundenmeter zugrunde zu legen. Ein 6000 m entferntes Ziel würde also um 128 m überschossen, während ein Heckschuß 128 m zu kurz ginge. Das Schießen parallel zur Fahrtrichtung bedingt also eine Änderung der Schußweite, senkrecht zur Fahrtrichtung dagegen eine Ablenkung der Schußrichtung nach vorn, und da die meisten Schüsse schief zur Fahrtrichtung abgegeben werden, so werden sich dabei beide Einflüsse gleichzeitig geltend machen. In Abb. 292 sind schematisch die Treffpunkte T angedeutet, wenn das Visier

Abb. 292.



Das Schießen vom fahrenden Schiff.

α = Fahrtkorrektion am Visier. S = Stellung des Schiffes beim Schuß. S' = Stellung des Schiffes beim Aufschlag. ▪ ▪ ▪ = Zielpunkte. — = Treffpunkte.

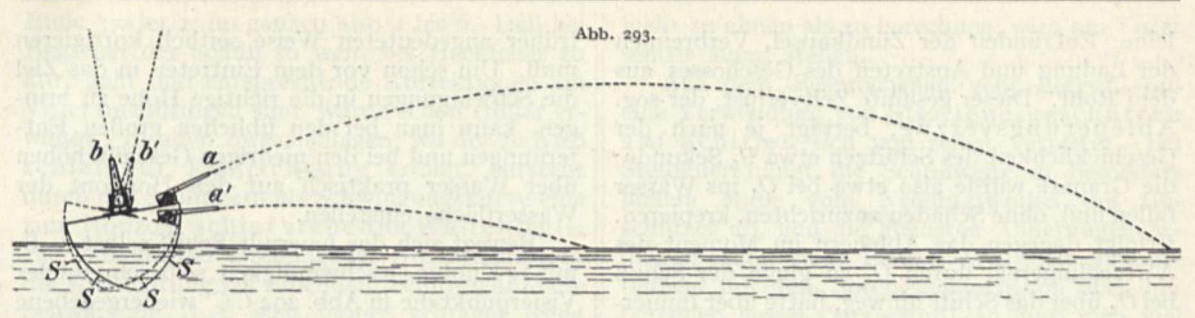
(ohne Fahrtkorrektion) auf die Zielpunkte Z eingestellt ist.

Kommt nun noch eine Bewegung des Zieles hinzu, wie es bei Seegefechten meist der Fall sein wird, so können sich die Verhältnisse noch mehr komplizieren, in gewissen Fällen aber auch vereinfachen. Beim sog. laufenden Gefecht fahren die beiden Gegner auf parallelen Kursen in gleicher Richtung nebeneinander her. Ist dabei die Geschwindigkeit der beiden Geschwader dieselbe, so hat das Zielen wie vom ruhenden Schiff auf ein ruhendes Ziel zu erfolgen. Fahren dagegen beim Passiergefecht die Schiffe in entgegengesetzter Richtung auf parallelen Kursen aneinander vorbei, so sind die Abweichungen doppelt so groß als beim Schießen vom fahrenden Schiff auf ruhendes Ziel. Bei den Gefechtsarten mit parallelen Kursen hat also, allgemein gesprochen, das feuernde Schiff die Differenz zwischen Eigengeschwindigkeit und Geschwindigkeit des Gegners als Grundlage für seine Fahrtkorrektion zu wählen, wobei die Geschwindigkeit des Feindes bei entgegengesetzter Fahrt als negative Größe zu behandeln ist. Zu den Schwierigkeiten der Entfernungsschätzung die auf See wegen Fehlens jeglicher Anhaltspunkte besonders schwierig ist und deshalb meist durch Entfernungsmesser (Scherenfernrohr usw.) erfolgt, kommt also noch die Abschätzung der Geschoßflugzeit, die Berücksichtigung des Winkels zwischen Schuß- und Fahrtrichtung und die besonders schwierige Abschätzung der Fahrtgeschwindigkeit des Zieles. Wird während einer Drehung des Schiffes abgefeuert, so ist das Zielen dann besonders einfach, wenn das Ziel im Krümmungsmittelpunkt des Schiffskurses liegt, d. h. wenn das Schiff einige Zeit auf einem Kreis um das Ziel steuert. Dieser Fall kann unter Umständen beim Beschießen eines manövrierunfähig gewordenen Schiffes eintreten. Während der Angreifer mit der einmal erprobten Visierstellung (mit stets gleichbleibender Seitenabweichung) fast ohne jedes Nachrichten sich einschießen kann, hat es der Angegriffene mit einem ständig seine Stellung wechselnden Gegner zu tun, auf den er bei jedem Schuß neu einrichten muß.

Im allgemeinen stellt man aber während scharfer Wendungen des Schiffes das Feuer ein, weil dabei das Schiff „krängt", d. h. sich seitlich neigt. Die Krängung des Schiffes, die auch durch starke einseitige Belastung oder durch das Vollaufen einiger wasserdichten Schotten infolge Torpedoschusses eintreten kann, ist für die geradeaus feuernden Breitseitrohre ohne Nachteil, weil man sie mit der Höhenrichtmaschine leicht ausgleichen kann. Eine einfache Überlegung zeigt aber, daß für alle anderen Richtungen, die sich mehr der Kielrichtung nähern, sich eine seitliche Abweichung der Rohrachse ergibt, die auch bei der Landartillerie bei schiefem Räderstand und bei der Infanterie beim „Verkanten" des Gewehres auftritt. Es ist dann die oben schon angedeutete Drehung auszuführen, um den Fehler zu beseitigen. Abb. 293 zeigt bei a und a' den Einfluß der Krängung auf die Schußweite eines Breitseitgeschützes, wenn man das Rohr nicht in der Neigung verstellt; bei b und b' ist ein (Bug- oder Heck-) Rohr in der durch die Krängung bewirkten seitlichen Ablenkung zu erkennen.

Weitaus größere Schwierigkeiten bereiten aber die beständigen Schwingungen des Schiffes, die unter den Namen Schlingern und Stampfen bekannt sind. Die Gefechtsbrauchbarkeit eines Schiffes hängt in hohem Maße von der Langsamkeit und der geringen Größe dieser Schwingungen ab. Das Schlingern besteht in einem regelmäßigen Hin- und Herschwanken des Schiffes nach der Seite, das bei kleinen Schiffen im allgemeinen rascher erfolgt als bei großen. Zur Dämpfung werden am Schiffsboden sog. Roll- oder Schlingerkiele angebaut,

Abb. 293.

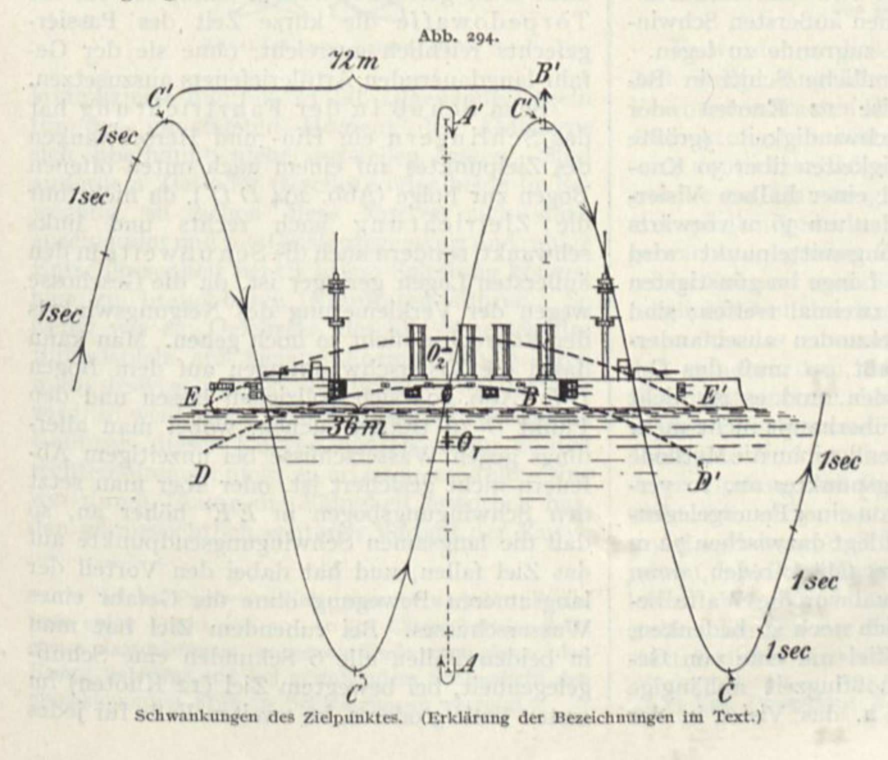


Krängung und Schlingern. *S, S* = Schlinger-Kiele. *a, a'* = Breitseit-Geschütze. *b, b'* = Bug-(Heck)-Geschütze.

die als etwa 50 cm breite Flächen unter Wasser zu beiden Seiten sich hinziehen (Abb. 293 *S*). Die damit verbundene Verringerung der Schiffsgeschwindigkeit um $^1/_4$—$^1/_2$ Seemeile pro Stunde muß freilich mit in Kauf genommen werden. Trotz dieser Vorrichtung erreichen aber die Höchstbeträge des Schlingerns unter Umständen den verhältnismäßig hohen Betrag von 30°. Die Schiffe unserer Brandenburg - Klasse machen in der Minute 5—6 volle Schwingungen (Hin- und Hergang), die der Sachsen - Klasse 6—7, die der Siegfried - Klasse (Küstenpanzerschiffe) nur 5. Das Stampfen ist eine ähnliche, aber nur bis etwa 7° ausholende Schaukelbewegung um die Querachse des Schiffes. Bei starkem Stampfen, das auf das Wohlbefinden der Besatzung viel unangenehmer einwirkt als das Schlingern, haut der Bug so stark in die See hinein, daß die Verbände des Schiffes sehr stark in Anspruch genommen werden und das Wasser in hellen Seen über den Bug strömt. Große Gewichte an den Schiffsenden befördern diese Schwingungen, und man sucht deshalb die Türme der schweren Artillerie möglichst mitschiffs aufzustellen, soweit dies durch die Anordnung der Maschinen- und Kesselanlagen mit ihren Schornsteinen möglich ist. Überhaupt wird eine rationelle Aufstellung der Geschütze mit möglichst großer Schußfeldfreiheit erst möglich werden, wenn die Schornsteine durch Einführung einer anderen Betriebsart (Dieselmotoren oder ähnliche) überflüssig geworden sind.

Während bei den früher besprochenen Zielfehlerquellen ein ruhiges Abschätzen ihres Einflusses möglich ist, da sie längere Zeit unverändert fortbestehen, kann hier nur ein außergewöhnlich hoher Grad von Schulung und kaltblütiger Entschlossenheit zu befriedigenden Resultaten führen. Halten wir uns zum Verständnis der durch das Schlingern verursachten Erscheinungen an die Abb. 294 (englischer geschützter Kreuzer „*Powerful*", 102 m lang). Ein Schiff unserer Siegfried - Klasse ziele bei gestoppter Maschine und bei mäßiger Schlingerbewegung, die alle 12 Sekunden sich wiederholt, auf dieses ruhende Ziel. Die Visierlinie wird dann um den Punkt *O* eine auf- und abgehende Bewegung *AA'* ausführen, die gerade den Zielpunkt *O* mit der größten Geschwindigkeit passiert, um oben und unten allmählich langsamer zu werden und endlich umzukehren. (Der Zeitraum von einer Marke auf *AA'* bis zur nächsten beträgt jeweils eine Sekunde). Feuert der zielende Matrose das Geschütz in dem Moment ab, wo das Visier nach abwärts durch *O* hindurchschwingt, so vergeht noch eine kleine Zeit von diesem Entschluß bis zur Bewegung der Hand (persönlicher Fehler), aber auch von da noch bis zum Straffspannen der Abreiß-

Abb. 294.



Schwankungen des Zielpunktes. (Erklärung der Bezeichnungen im Text.)

leine, Entzünden der Zündkapsel, Verbrennen der Ladung und Austreten des Geschosses aus dem Rohr. Dieser gesamte Zeitverlust, der sog. Abfeuerungsverzug, beträgt je nach der Geschicklichkeit des Schützen etwa $^1/_5$ Sekunde; die Granate würde also etwa bei O_1 ins Wasser fallen und, ohne Schaden anzurichten, krepieren. Erfolgt dagegen das Abfeuern im Moment des Aufschlingerns, durch O, so ginge der Schuß bei O_2 über das Schiff hinweg, hätte aber immerhin noch die Möglichkeit, einen Mast oder Schornstein umzureißen. Man wird deshalb den Zielpunkt direkt unter einem Aufbau des Schiffes sich auswählen und in der Regel beim Aufschlingern feuern. Noch besser ist es, wenn man das Ziel nicht an die Stelle der raschesten Visierschwingung bringt, sondern einen äußersten Schwingungspunkt (A oder A') mit dem Ziel zusammenfallen läßt. Am besten wählt man dazu den tiefsten Punkt, weil man dann nicht Gefahr läuft, das Wasser unnötig zu durchlöchern ($B B'$). In unserem Bild wäre der vordere Mast, der erste oder dritte Schornstein das aussichtsreichste Ziel, weil in deren Nähe besondere Panzer fehlen. Es ist klar, daß das Abfeuern an diesen langsamsten Stellen der Visierbewegung die größte Treffwahrscheinlichkeit bietet, weil selbst dann noch ein Schiffsaufbau getroffen werden kann, wenn — nach den Verhältnissen unserer Abbildung — das Abfeuern $1^1/_2$ bis 2 Sekunden zu früh oder zu spät erfolgt. In Wirklichkeit sind nun aber die Schwingungsweiten und demnach auch die Geschwindigkeit der Visierlinie ungleich größer (vgl. Abb. 293 a, a'), und um so mehr wird man darauf angewiesen sein, die langsamen äußersten Schwingungspunkte beim Zielen zugrunde zu legen.

Befindet sich das feindliche Schiff in Bewegung mit beispielsweise 12 Knoten oder 6 Sekundenmetern Geschwindigkeit (größte vorkommende Geschwindigkeiten über 30 Knoten), so wird es während einer halben Visierschwingung von 6 Sekunden um 36 m vorwärts kommen. Der Schwingungsmittelpunkt wird also das Schiff von 100 m Länge im günstigsten Falle dreimal, sonst nur zweimal treffen; sind diese 2 oder 3 nur 6 Sekunden auseinanderliegenden Momente verpaßt, so muß das Geschütz neu gerichtet werden, und es ist nicht ausgeschlossen, daß man überhaupt nicht mehr zu Schuß kommen wird. Wendet man die Methode des äußersten Schwingungspunktes an, so vergehen sogar 12 Sekunden von einer Feuergelegenheit zur andern, das Schiff legt dazwischen 72 m zurück und man kann von Glück reden, wenn man das Ziel dabei zweimal vor die Waffe bekommt. Dabei ist natürlich noch zu bedenken, daß man bei bewegtem Ziel um eine von Geschwindigkeit und Geschoßflugzeit abhängige Strecke vorausha1ten, d. h. das Visier in der früher angedeuteten Weise seitlich korrigieren muß. Um schon vor dem Eintreten in das Ziel die Schwingungen in die richtige Höhe zu bringen, kann man bei den üblichen großen Entfernungen und bei den niedrigen Geschützhöhen über Wasser praktisch auf den Horizont der Wasserfläche einstellen.

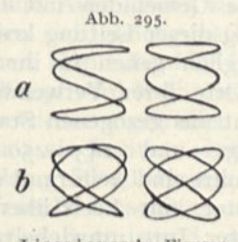
Bewegt sich das feuernde Schiff selbst z. B. mit 12 Knoten Geschwindigkeit, so beschreibt der Visierpunkt die in Abb. 294 $C C'$ wiedergegebene Wellenlinie über das ruhend gedachte Ziel. Die Schwingungsmitten O sind um 36 m, die Wellenberge dagegen je 72 m voneinander entfernt. Einstellung des Visiers auf Schwingungsmitte liefert 2 oder 3, Einstellung auf Wellental nur 1 oder 2 Schußgelegenheiten ohne neues Richten. Bewegt sich auch das Ziel mit derselben Geschwindigkeit parallel zum Angreifenden Schiff (laufendes Gefecht), so haben wir dieselben Verhältnisse, wie wenn beide stillstehen; beim Passiergefecht dagegen, bei dem die Gegner mit je 12 Knoten entgegengesetzt aneinander vorbeifahren mögen, rücken die Wellen auf das Doppelte auseinander, und man hat im Schwingungsmittelpunkt wahrscheinlich eine oder auch zwei, im Wellental eine oder vielleicht gar keine Schußgelegenheit, wenn nicht durch geschicktes Richten eine günstige Situation geschaffen wird. Bei noch größeren Geschwindigkeiten sind die Aussichten beim Passiergefecht noch geringer, und deshalb werden zwei artilleristisch gleichwertige Gegner, die einen Entscheidungskampf herbeizuführen suchen, das laufende Gefecht vorziehen, wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß für die Torpedowaffe die kurze Zeit des Passiergefechts reichlich ausreicht, ohne sie der Gefahr langdauernden Artilleriefeuers auszusetzen.

Beim Schuß in der Fahrtrichtung hat das Schlingern ein Hin- und Herschwanken des Zielpunktes auf einem nach unten offenen Bogen zur Folge (Abb. 294 $D D'$), da nicht nur die Zielrichtung nach rechts und links schwankt, sondern auch die Schußweite in den äußersten Lagen geringer ist, da die Geschosse wegen der Verkleinerung des Neigungswinkels der Rohrachse nicht so hoch gehen. Man kann dabei die Visierschwankungen auf dem Bogen $D D'$ Abb. 294 sich vollziehen lassen und den Punkt O zu treffen suchen, wobei man allerdings gegen Wasserschüsse bei unzeitigem Abfeuern nicht gesichert ist, oder aber man setzt den Schwingungsbogen in $E E'$ höher an, so daß die langsamen Schwingungsendpunkte auf das Ziel fallen, und hat dabei den Vorteil der langsameren Bewegung ohne die Gefahr eines Wasserschusses. Bei ruhendem Ziel hat man in beiden Fällen alle 6 Sekunden eine Schußgelegenheit, bei bewegtem Ziel (12 Knoten) im ersten Falle 3 oder 2, im zweiten Falle für jedes

Ende 3 oder 2, im ganzen also 4 bis 6. Daß bei Bugfeuer der Schuß zu weit, bei Heckfeuer zu kurz geht und entsprechende Korrektionen am Visier anzubringen sind, wurde schon früher erwähnt. In allen Zwischenlagen, wo der Schuß schief zur Kielrichtung erfolgt, entsteht durch das Schlingern als Schwingungskurve eine zum Horizont schief stehende Wellenlinie. Bei allmählicher Drehung der Breitseitrohre in die Kielrichtung bei ruhendem Schiff würde die Schwingung $A\ A'$ sich immer schräger legen und allmählich in den Bogen $D\ D'$ übergehen.

Beim Stampfen treten ganz ähnliche Erscheinungen in der Kielrichtung auf, natürlich mit anderer Periode und in kleinerem Maßstab. Da meist beide Bewegungen gleichzeitig auftreten, so stellt das Schiff einen um 2 senkrechte Achsen pendelnden Körper dar, und der Visierpunkt, welcher beide Bewegungen an den fernen Horizont projiziert, wird eine sogen. Lissajoussche Figur beschreiben. Eine solche Kurve ist in Abb. 295*a* für Breitseitschuß für den sehr vereinfachten Fall abgebildet, daß auf eine Schlingerbewegung 3 Stampfbewegungen kommen, während in Abb. 295*b* auf zweimaliges Schlingern ein einmaliges Stampfen erfolgt*). Aber nicht immer sind die Verhältnisse so einfach, und es entstehen dann sehr

Abb. 295.

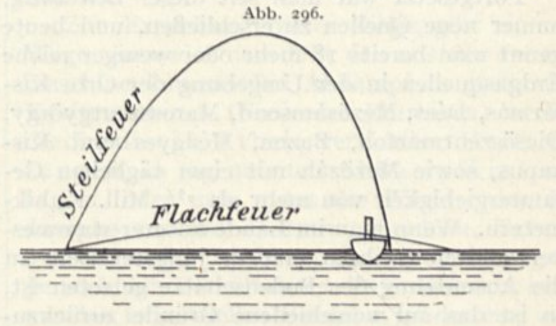


Lissajoussche Figuren.

komplizierte Figuren, so daß allgemeine Regeln für den günstigsten Moment des Abfeuerns sich überhaupt nicht aufstellen lassen. Sind außerdem Ziel oder Geschütz oder beide in Bewegung, so ziehen diese Kurven sich stark auseinander und nur Geistesgegenwart und ruhige Entschlossenheit bei tüchtiger Schulung können hier zu brauchbaren Resultaten führen. So wenig wie ein Gelehrter, der alle Finessen des Billardspiels auf genaue Formeln zu bringen weiß, deswegen schon ein tüchtiger Spieler sein wird, so wenig wird dem Schützen die genaueste Kenntnis dieser Kurven nützen, wenn er den rechten Moment nicht zu erfassen versteht. Nur wer durch Übung die Fähigkeit erworben hat, den voraussichtlich weiteren Verlauf der Kurve mehr zu ahnen als zu berechnen, wird am Visier seinen Mann stellen.

Aus dem Besprochenen geht hervor, daß eine Verwendung von Steilfeuergeschützen auf Schiffen sich von selbst verbietet. Bei Steilfeuer hängt die Schußweite in besonders hohem Maße vom Neigungswinkel des Geschützes ab, und die kleinsten Änderungen bedingen schon große Fehler. Will man ein Gartenbeet mit dem Sprengschlauch von oben her beregnen lassen (Steilschuß), so muß man viel

Abb. 296.



„Bestrichener Raum" bei Flach- und Steilfeuer.

sorgfältiger zielen als bei direktem Daraufhalten (Flachschuß). Ein Flachschuß, der 100 m zu weit geht, kann noch immer einen Schornstein zerstören (Abb. 296), dagegen fällt ein Steilfeuergeschoß unschädlich ins Wasser, wenn es nur 5 m über das Ziel hinausgeht. — Und das Meer ist ein geduldiger Kugelfang! [202]

*) Solche Figuren erhält man u. a. leicht, wenn man einen Draht von 30—50 cm Länge auf der Seite etwas platt hämmert, an seinem Ende einen glänzenden Knopf befestigt und bei auffallendem Sonnenlicht den eingeklemmten Stab in Schwingungen versetzt.

Zur Ausnutzung des ungarischen Erdgases.

Von Dr. Herbing.

Es wurden in dieser Zeitschrift*) in jüngster Zeit einige Angaben über Kanadas und der Vereinigten Staaten Erdgasreichtümer und deren Ausbeutung gemacht, hierbei wurde aber unseres deutschen Erdgasvorkommens von Neuengamme bei Hamburg und namentlich Ungarns nur spärlich gedacht. Es erscheint deshalb angebracht, in großen Zügen einen Blick auf die reiche Zukunft und die vielfachen Ausbeutungsmöglichkeiten des Erdgases gerade dieses letzteren Landes zu werfen. Vorausgeschickt sei, daß es neben dem hier allein zu betrachtenden Hauptgaszentrum des Siebenbürgerlandes noch weitere Vorkommen in der oberungarischen Tiefebene und anderen Teilen Ungarns gibt, deren Umfang und Bedeutung sich zurzeit noch nicht im entferntesten übersehen läßt. Nur soviel sei betont, daß uns in den ersten Friedensjahren bei Fortsetzung der Bohrarbeiten vielleicht auch dort noch Überraschungen bevorstehen, ähnlich der des 22. April 1909, welcher statt Kali bei Kissármás eine Erdgasquelle von

*) Vgl. *Prometheus* XXVI. Jahrg., Heft 11 u. 12.

nahezu 1 Mill. Kubikmeter täglicher Ergiebigkeit erschloß, nachdem schon zuvor in den oberen Schichten mehr oder weniger reiche Erdgaslager festgestellt waren. Mehr denn zwei Jahre vergingen indessen, bis es gelang, diese Quelle zu fassen und damit die Möglichkeit späterer wirtschaftlicher Erschließung zu schaffen. Jene Morgenstunden des 30. Juli 1911, in denen man die Quellenfassung beendet hatte, bilden den Ausgangspunkt der wirtschaftlichen Erschließung der ungarischen Erdgasschätze.

Fortgesetzt war man seit dieser Zeit tätig, immer neue Quellen zu erschließen, und heute kennt man bereits 18 mehr oder weniger reiche Erdgasquellen in der Umgebung der Orte Kissármás, Dées, Mezösámsond, Marosszentgyörgy, Dicsöszentmárton, Bazna, Médgyes und Kiskapus, sowie Mezözáh mit einer täglichen Gesamtergiebigkeit von mehr als $2^1/_2$ Mill. Kubikmetern. Wenn man im Lande unserer stammesverwandten Sachsen erst in jüngster Zeit an die Ausnutzung der Bodenschätze getreten ist, so ist das auf verschiedene Gründe zurückzuführen, vor allem auf die Vorsicht, welche die Staatsregierung als Eigentümer sämtlichen Erdgases walten ließ, indem sie zuerst festzustellen suchte, wieviel Erdgas wohl im ganzen in Siebenbürgen zu erwarten steht. Mit Hilfe amerikanischer Fachleute gelang es den ungarischen Staatsgeologen festzustellen, daß man in Siebenbürgen mit Vorräten von mindestens 72 Milliarden Kubikmetern zu rechnen hat, einer Zahl, welche aber wohl noch nicht den ganzen Reichtum vorstellen dürfte. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, daß mit fortschreitender Bohrlochtiefe der Gasreichtum, mithin die Quellenergiebigkeit, zunimmt und ist noch nicht mit irgendeiner Bohrung in das Liegende des Erdgases vorgedrungen, hat vielmehr überall erst geringe Tiefen erreichen können. Es ist also keineswegs anzunehmen, daß diese Zahl von 72 Milliarden Kubikmetern auch tatsächlich die Vorräte ganz umfaßt, vielmehr zu vermuten, daß vielleicht das Drei- bis Vierfache, vielleicht auch ein Vielfaches dieser Zahl vorhanden, der Erdgasvorrat schlechterdings nahezu unerschöpflich ist.

Um diese Zahlen einigermaßen zu beleuchten, sei darauf hingewiesen, daß 1910 die Jahresproduktion des Erdgases im größten Distrikt der Erde, den Gasfeldern von Louisiana, Oklahama, Texas und Pennsylvanien, namentlich der Gegend von Groß-Pittsburg, nur 11 600 Mill. Kubikmeter betrug.

Jedenfalls war der ungarische Staat in jeder Weise vorsichtig, wenn er mit der Möglichkeit einer Erschöpfung der ungarischen Erdgasfelder rechnete. Der andere Grund für das erst in jüngster Zeit eingetretene Einsetzen einer Verwertung der Erdgasschätze ist darin zu suchen, daß sich nur schwer das ungarische Kapital an einer Ausnutzung der Erdgasquellen beteiligen wollte, der Staat selbst aber pekuniär allein nicht in der Lage war. Vielleicht wartete man auch in Ungarn ab, bis das ausländische Kapital sich dazu bereitfinden würde und wollte vielleicht auch nicht das Festsetzen englischen und amerikanischen Kapitals im Lande. Unsere deutschen Kapitalisten waren aber anderwärts zu sehr in Anspruch genommen, um sich auch noch in Ungarn mit ihrem Kapitale festzulegen, eine Tatsache, welche sicherlich der demnächstige Friede wandeln wird.

Klein sind bisher die Anfänge, aber bedeutend die Aussichten, gerade in Ungarn, einem Lande, welches noch verhältnismäßig wenig Industrie besitzt und dessen Landwirtschaft noch längst nicht so intensiv betrieben ist, als sie betrieben werden könnte. Vorläufig verwendet man das Erdgas in Kissármás für die Beleuchtung der Staatsbahnen. Hierzu dienen Stahlflaschen von 40 l Inhalt, in die mit einem Druck von 100 Atmosphären 4 cbm Gas gepreßt werden, eine Menge, ausreichend einen Eisenbahnwagen 80 Stunden lang zu beleuchten. Vor kurzem wurde in Arányos-Torda eine große Erdgasleitung dem Verkehr übergeben, die bei einer Länge von mehr als 73 km 20 siebenbürgische Gemeinden mit Gas versorgt. Die Herstellung dieser Leitung kostete 3,5 Mill. Mark, und täglich gehen in ihr 204 000 cbm Erdgas dem Orte ihrer Verwendung zu. Die Leitung besteht aus gezogenen Stahlrohren von 6—14 m Länge und 143—250 mm Durchmesser. Die Rohre sind weiter mit einer Gummischicht gedichtet, mit Pech überstrichen und mit asphaltierter Jute umwickelt. Wegen der häufigen Erdrutschungen in dieser Gegend war die Verlegung dieser Leitung nicht ohne Schwierigkeiten. Neben der Beleuchtung der Ortschaften versorgt diese Leitung in Torda eine chemische und eine Zementfabrik mit Erdgas.

Da nun allein in Kissármás täglich 1,7 Mill. Kubikmeter Gas zur Verfügung steht, so plant man die Anlage von Fernleitungen nach den nächstgelegenen Städten Kolozsvár und Marosvásárhely (100 km Entfernung) sowie nach Budapest. Dieses letztere Projekt hat der Verfasser an anderer Stelle ausführlich behandelt, so daß hier nicht darauf eingegangen zu werden braucht. Erwähnt sei nur, daß trotz der gewaltigen Kosten einer solchen Fernleitung, die aber durchaus im Bereiche der Möglichkeit liegt, sich das Kubikmeter Erdgas doch nur auf 2,4 Heller stellen würde, gegenüber 7 Heller für das Kubikmeter Steinkohlengas unter Abrechnung des Kokswertes.

Mag man nun dies Budapester Projekt zur Ausführung bringen oder nicht, jedenfalls stehen so reiche Erdgasschätze zur Verfügung, daß

man in kürzester Frist an eine weitere Ausnutzung treten muß. In erster Linie wird eine ausgedehnte Ausnutzung des Erdgases Ungarn in seinem Kohlenbedarf vom Auslande unabhängiger stellen, und zweitens wird dadurch der ungeheuren Abnutzung der Wälder gesteuert, und drittens wird es möglich werden, Siebenbürgen zu industrialisieren, da es einen billigeren Brennstoff von gleicher Güte nicht aufzuweisen hat, selbst wenn der Staat das Erdgas für Industriezwecke nicht, wie es in Medicine Hat, dem kanadischen Naturgaszentrum, geschah, unvergütet abgibt.

Um das Erdgas auch chemisch zu verwerten, hat sich unter dem Namen „Methana" in Budapest eine Erdgasstudiengesellschaft gegründet, welche in Kissármás unweit der Quellen eine Probefabrik unterhält. Versuche, das Erdgas für die Zwecke der Landwirtschaft, z. B. zur Lokomobilbeheizung und Luftstickstoffgewinnung, dienstbar zu machen, sind günstig ausgefallen, ebenso Versuche, Ziegeleien mit Gas zu beheizen.

So scheint in jeder Weise der Boden vorbereitet zu sein für eine intensive Ausnutzung der ungarischen Erdgasschätze, und die Aufgabe des deutschen und des deutsch-ungarischen Kapitals wird es sein, sich an der weiteren Erschließung und Ausnutzung zu beteiligen. Nur selten werden sich gleichgünstige Bedingungen für eine sichere Kapitalsanlage bieten, und kaum jemals überhaupt wird Naturgas in gleicher Güte auf der Erde wieder angetroffen werden. Der ungarische Staat als Besitzer sämtlichen Erdgases hat selbst das größte Interesse an der Nutzbarmachung dieser Bodenschätze, und so steht nicht zu erwarten, daß er irgend einem ernsthaften Bewerber nennenswerte Schwierigkeiten bereiten wird, wie er sich ja überhaupt den bisher gegründeten zwei oder drei Gesellschaften gegenüber in jeder Weise zuvorkommend gezeigt hat.

Dann dürfte der Zeitpunkt nicht mehr allzu fern sein, wo das bisher industriearme Siebenbürgen der Segnungen einer industriellen Entwicklung teilhaftig wird, die ihre Rückwirkungen auf das ganze Land äußert; fern auch nicht mehr der Zeitpunkt, wo die Landwirtschaft, unterstützt durch die aus dem Erdgas gewonnene elektrische Energie und den mit Hilfe des Erdgases aus der Luft gewonnenen Stickstoff, zu größerer Blüte gelangt. [300]

Von der modernen Abdampfverwertung.

Von Oberingenieur O. Bechstein.

Mit elf Abbildungen.

Wenn die Dampfmaschine, deren mehr oder weniger rasche Verdrängung durch die mit besserem thermischem Wirkungsgrade arbeitende Gasmaschine schon häufig vorausgesagt wurde, heute noch an der Spitze unserer Kraftmaschinen steht und diese Stellung auch für längere Zeit noch wird behaupten können, so verdankt sie das wohl besonders der modernen Abdampfverwertung, die es sich zur Aufgabe macht, ein Maximum*) von dem, was von der Wärmeenergie des Dampfes in der Dampfmaschine nicht ausgenutzt werden kann — und das ist bekanntlich der größere Teil der gesamten Wärmeenergie des Dampfes — anderweitig nutzbar zu machen.

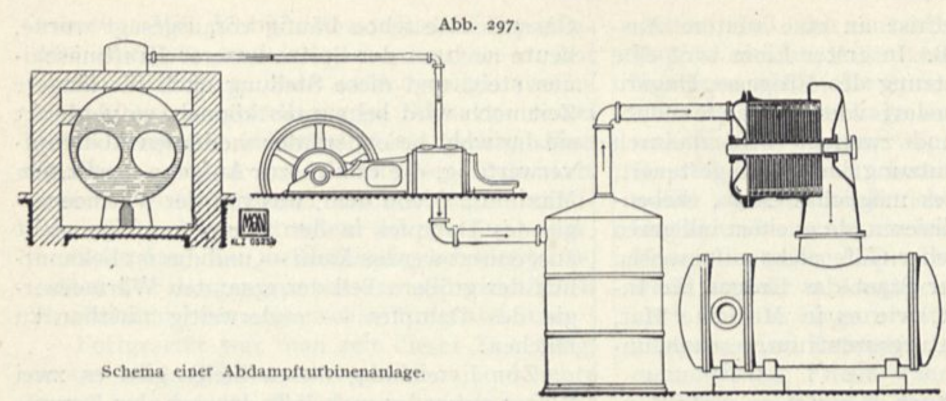
Zur Erreichung dieses Zieles gibt es zwei Wege: entweder man läßt den aus der Dampfmaschine kommenden Abdampf in geeigneten Kraftmaschinen (Niederdruckturbinen) weitere mechanische Arbeit verrichten, Kraft erzeugen, in sogenannten Abdampfkraftanlagen, oder man nutzt die Wärme des Abdampfes aus zum Heizen, Kochen, Trocknen usw. in Abdampfheizungsanlagen. Je nach den Verhältnissen des in Betracht kommenden industriellen Betriebes ist der eine oder der andere Weg einzuschlagen. Wo, wie z. B. in Zuckerfabriken, Brauereien, Papierfabriken, chemischen Fabriken usw. große Mengen von niedrig gespanntem Heizdampf benötigt werden, ist naturgemäß die Abdampfheizanlage am Platze, während in Berg- und Hüttenwerken, wo für die Wärme des Abdampfes als solche gar keine oder doch nur sehr wenig Verwendungsmöglichkeit besteht, eine rationelle Abdampfverwertung nur mit Hilfe einer Abdampfkraftanlage durchgeführt werden kann.

Das Schema einer solchen Anlage zeigt die Abb. 297**). Der aus der Dampfmaschine mit etwa atmosphärischer Spannung stoßweise austretende Abdampf wird in einem Abdampfspeicher oder einem Wärmeakkumulator gesammelt, der infolge seines verhältnismäßig großen Inhaltes die Stöße ausgleicht und den Dampf in gleichmäßigem Strome und mit möglichst konstanter Spannung der Turbine zuführt. Nachdem er hier seine Arbeit geleistet hat wird der Dampf im Kondensator niedergeschlagen. Da der Dampf als Abdampf naturgemäß nur eine sehr geringe Spannung besitzt, muß mit sehr guten Kondensationseinrichtungen gearbeitet werden, welche die Erzeugung eines möglichst hohen Vakuums zulassen. Nun ar-

*) Die Abdampfverwertung ist nichts Neues, doch waren die älteren, nicht sehr zahlreichen Abdampfheizungsanlagen meist noch recht unvollkommen. Erst die letzten Jahre haben auf diesem für unser gesamtes Wirtschaftsleben so wichtigen Gebiete große Umwälzungen und Vervollkommnungen gebracht.

**) Diese und die folgenden Abbildungen verdanke ich der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G., die mich bei Bearbeitung dieses Artikels mit Material in dankenswerter Weise unterstützte.

Abb. 297.



Schema einer Abdampfturbinenanlage.

beiten aber bei hohem Vakuum Kolbendampfmaschinen viel weniger vorteilhaft als Dampfturbinen, so daß als Niederdruckmaschinen für Abdampfkraftanlagen nur die letzteren in Betracht kommen können.

Über den wirtschaftlichen Erfolg einer solchen Kombination einer Kolbendampfmaschine mit einer Niederdruckturbine zu einer Abdampfkraftanlage gibt die schematische Darstellung Abb. 298. Aufschluß. Von der in der Kohle enthaltenen Wärmemenge gehen schon im Dampfkessel etwa 18% verloren: 1,5% in Asche und Schlacke, 3% in Form von unverbrannt abziehenden Gasen, 6% durch Wärmeleitung und Strahlung an die den Kessel bzw. dessen Mauerwerk umgebende Luft und etwa 15,5% in den abziehenden Gasen, von denen indessen noch 8% dadurch zurückgewonnen werden, daß diese Abgase im Ekonomiser das Kesselspeisewasser vorwärmen. Der verbleibende Rest von 82% zuzüglich 5%, die im warmen Speisewasser aus dem Kondensator zurückgewonnen werden, zusammen also 87% gelangen — wenn die Kerneanlage sehr günstig arbeitet — in Form von Arbeitsdampf zur Auspuffkolbenmaschine, nehmen wir an zur Fördermaschine eines Bergwerkes, und dort werden 8,7% der Wärmeenergie der Kohle, d. h. etwa 10% der im zur Maschine kommenden Dampfe enthaltenden in Arbeit umgesetzt. Der Rest von 78,3% ,etwa 90% der Dampfwärme, geht als Abdampf zur Abdampfturbine, die nochmals 8,7% der Kohlenwärme = 10% der Abdampfwärme in Arbeit verwandelt. Alles übrige geht zum Kondensator und wird zum weitaus größ-

Abb. 298.

Wärmeverteilung einer Dampfkraftanlage mit Abdampfturbine.

ten Teile im Kühlwasser abgeführt, während ein kleiner Teil, wie schon oben erwähnt etwa 5%, in Form von warmem Kesselspeisewasser zurückgewonnen wird. Dabei sind Rohrleitungsverluste und die Verluste im Abdampfspeicher nicht berücksichtigt, die aber unter normalen Verhältnissen nicht groß genug sind, um das Resultat wesentlich ungünstiger zu gestalten.

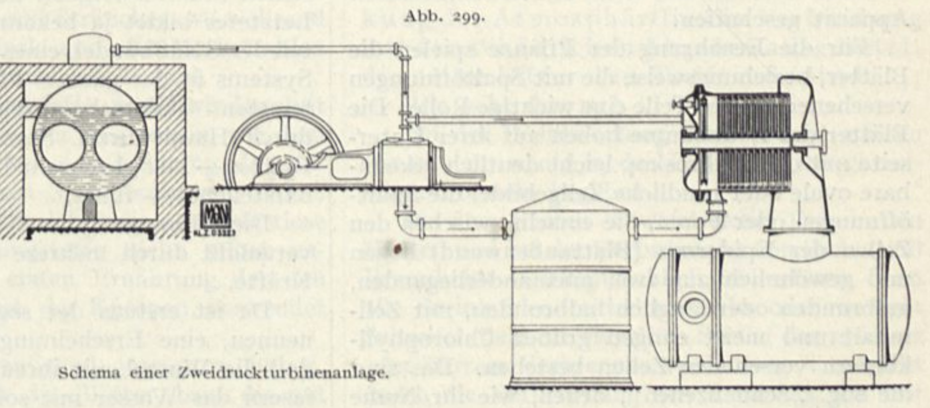
Wennschon sich der Verschiedenheit der Verhältnisse wegen allgemeingültige Angaben naturgemäß nicht machen lassen, zeigt das angezogene Beispiel doch, daß man mit Hilfe einer Abdampfkraftanlage bis zu 100% der Arbeit der Primärmaschine noch aus dem Abdampfe herausholen, mit gleicher Dampfmenge die doppelte Leistung einer Auspuffmaschine erzeugen kann.

Von Auspuffdampfmaschinen, die für Ausrüstung mit Abdampfkraftanlagen besonders in Betracht kommen, sind zu nennen die Fördermaschinen der Bergwerke, Walzenzugmaschinen in Walzwerken, Dampfhämmer und andere intermittierend arbeitende Dampfmaschinen, die an eine Kondensation nicht oder nur mit sehr geringem Nutzen angeschlossen werden können. Ihre Wirtschaftlichkeit läßt sich durch die Abdampfkraftanlage trotz der nicht ganz geringen Anlagekosten für die Niederdruckturbine, den Kondensator und den Abdampfsammler, ganz erheblich verbessern, besonders dann, wenn es möglich ist, mehrere solcher Maschinen an eine gemeinsame Abdampfkraftanlage anzuschließen. Dagegen bringt es keinen Vorteil, eine gleichmäßig arbeitende, etwa eine Transmissionsdampfmaschine, an eine Abdampfkraftanlage anzuschließen, da solche Maschinen mit guter Kondensation schon so wirtschaftlich arbeiten, daß die durch die Abdampfverwertung in diesem Falle erzielbare Mehrleistung nicht ausreicht, um die Anlagekosten zu decken.

Die in Abb. 297 dargestellte Anordnung einer Abdampfkraftanlage unter Verwendung einer reinen Niederdruckturbine ist außerdem nur da am Platze, wo mit Sicherheit dauernd eine genügende Abdampfmenge zur gleichmäßigen Speisung der Turbine zur Verfügung steht. Das ist nun bei intermittierend arbeitenden Maschinen vielfach nicht der Fall. Wohl wirkt schon der Abdampfsammler ausgleichend auf Dampfdruck und Dampfmenge, und er kann bei genügendem Volumen auch über minutenlange Stillstände der Primärmaschine hinweghelfen. Erstrecken sich aber, wie das häufig vorkommt, solche Stillstände zuweilen auch über längere Zeiträume, dann muß Vorsorge getroffen werden, daß auch in diesen Zeiten der Abdampfturbine der nötige Dampf zugeführt wird, der fehlende Abdampf muß durch Zufuhr von Frischdampf ersetzt werden, aus der einfachen Niederdruckturbine muß eine Zweidruckturbine werden.

Diese besteht, wie das Schema Abb. 299 zeigt, aus einer Niederdruckturbine mit vorgeschalteter Hochdruckstufe, welch letztere mit der Frischdampfleitung der Primärmaschine direkt verbunden wird. Die Dampfzuführung zur Turbine wird automatisch so geregelt, daß bei genügender Abdampfmenge die Hochdruckstufe ganz ausgeschaltet ist und die Turbine als reine Niederdruckturbine arbeitet, während bei sinkender Abdampfmenge dem Hochdruckrade Frischdampf zugeführt wird und die Turbine als kombinierte Hochdruckniederdruckturbine arbeitet. Setzt schließlich die Zufuhr von Abdampf ganz aus, so arbeitet die Turbine als reine Hochdruckturbine. Die Regelung der Dampfzufuhr derart, daß unabhängig von der Menge und dem Drucke des verfügbaren Abdampfes die Leistung der Abdampfturbine immer auf der gewünschten Höhe bleibt, wird in der von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G. ausgeführten Anordnung nach Rateau durch zwei Regeler bewirkt, einen von der Umdrehungszahl der Turbine beeinflußten Fliehkraftregeler und einen durch die Abdampfspannung beeinflußten Druckregeler, welche beide auf die beiden Dampfeinlaßventile wirken.

Abb. 299.



Schema einer Zweidruckturbinenanlage.

Der wirtschaftliche Nutzen der mit Zweidruckturbine ausgerüsteten Abdampfkraftanlagen ist annähernd gleich dem der Anlagen mit einfacher Niederdruckturbine. Die zeitweilig erforderliche Frischdampfzufuhr beeinflußt die Wirtschaftlichkeit nicht, da der Frischdampf in der Hochdruckturbine in mechanische Arbeit umgewandelt wird. In jedem Falle ist aber,

wenn Schwankungen in der verfügbaren Abdampfmenge auftreten, die Anwendung der Zweidruckturbine wirtschaftlicher, als die früher mehrfach ausgeführte Zuführung von gedrosseltem Frischdampf zum Abdampfsammler, die lediglich durch den Dampfdruck in diesem gesteuert wird. (Schluß folgt.) [35]

Rauchschäden durch Rauchgifte (schweflige Säure) und deren forstliche Bedeutung.

Von Dr. E. O. Rasser.

Um die Wirksamkeit dieser Säure auf den Nadelholzbestand verständlich zu machen, muß ich vorerst einiges über das Wachstum der Pflanzen im allgemeinen und das der Nadelhölzer im besonderen sagen.

Die Natur hat hier einen äußerst sinnreichen Apparat geschaffen.

Für die Ernährung der Pflanze spielen die Blätter, beziehungsweise die mit Spaltöffnungen versehenen grünen Teile eine wichtige Rolle. Die Blätter der Laubbäume haben auf ihrer Unterseite mit dem Mikroskop leicht deutlich erkennbare ovale oder rundliche Zellgebilde, die Spaltöffnungen oder Poren, die einzeln zwischen den Zellen der Epidermis (Blattaußenwand) liegen und gewöhnlich aus zwei aneinanderliegenden, halbrunden oder länglich halbrunden, mit Zellinhalt und meist einigen grünen Chlorophyllkörnern versehenen Zellen bestehen. Das sind die sog. „Schließzellen“, denen, wie ihr Name sagt, die Eigenschaft zukommt, sich unter dem Einfluß des Lichtes zu öffnen und zu schließen und die in der Mitte ihrer aneinandergrenzenden Scheidewände eine längliche Spalte zwischen sich lassen.

Diese Spalten — man hat sie nicht mit Unrecht die Mundöffnungen oder Nasenlöcher der Pflanze genannt — sind die Ausgänge der mit Luft erfüllten Gänge der inneren Gewebe (Interzellularräume), die sich hier nach außen öffnen, und führen den aus der atmosphärischen Luft aufgenommenen Hauptnahrungsstoff der Pflanze, die Kohlensäure, den inneren grünen Geweben zu, wo er weiter zu festerer Nahrung verarbeitet wird. Denn sobald die Kohlensäure durch die Spaltöffnungen in das Blattgewebe eingedrungen ist, so trifft sie auf das sog. „Schwammgewebe“ — die Lunge der Pflanze — ein lockeres, aus Zellen bestehendes Gewebe, welches reichlich wasserreiches Protoplasma und grüne Chlorophyllkörner enthält und welches das nun in Wasser gelöste Kohlensäuregas aufnimmt und einem dichteren, oberhalb desselben liegenden, noch dichter erfüllten Zellgewebe, dem „Palisadengewebe“ zuführt.

Hier in diesem Palisadengewebe — man hat es folgerichtigerweise als die Leber der Pflanze bezeichnet — findet hauptsächlich die Verarbeitung zu festeren Nährstoffen, nämlich zu Stärke und Zucker statt.

Das Blatt hat aber noch eine andere wichtige Aufgabe bezüglich der Ernährung der Pflanze zu erfüllen, nämlich die aus dem Blattfleisch hauptsächlich stattfindende Verdunstung des Wasserdampfes (Transpiration), die sowohl an der ganzen Epidermis desselben als auch durch die Spaltöffnungen sich vollzieht und wesentlich mit zur Regelung des „aufsteigenden Saftstromes“ dient.

Dieser aufsteigende Saftstrom ist die Bewegung der von den Wurzeln angesaugten Flüssigkeit nach den Orten des Verbrauchs hin; er führt die mit dem Wasser aus dem Erdboden aufgenommenen und gelösten anorganischen Salze mit sich und hat seinen Sitz vorwiegend im Holz des Stammes. Letzteres bildet ja bekanntlich einen Bestandteil der Gefäßbündel, eines zusammenhängenden Systems in der ganzen Pflanze, das, von allen feinsten Wurzelverzweigungen beginnend, durch Hauptwurzel, Stamm und Äste in alle Blätter — hier gleichsam die Rippen und Nerven darstellend — führt.

Diese Bewegung des Wassers nach oben wird veranlaßt durch mehrere in der Pflanze tätige Kräfte.

Da ist erstens der sog. „Wurzeldruck“ zu nennen, eine Erscheinung, die darauf beruht, daß die Wurzel mit ihren zahlreichen Wurzelfasern das Wasser mit solcher Kraft auffängt, daß sie selbst es schon auf eine beträchtliche Strecke in der Pflanze emporzutreiben vermag, was wir bei manchen Bäumen, besonders bei der Birke, der Hainbuche oder bei dem Weinstock vor der Belaubung im Frühling leicht beobachten können, wo beim Einschneiden in den Stamm der Saft lange Zeit aus der Wunde fließt.

Zweitens kommt für die Bewegung des Wassers nach oben in Betracht, daß — umgekehrt — die Blätter durch den Wasserverlust bei der Verdunstung, welcher Ersatz desselben von unten her nötig macht, saugend auf die unter ihnen befindliche Wassersäule im Stamm wirken.

Durch diese Wasserbewegung und Verdunstung findet auch innerhalb der Pflanze eine gewisse Abkühlung statt, die eine allzu große Erhitzung verhütet.

Die Verarbeitung der rohen Nährstoffe zu den organischen unmittelbaren Bestandteilen der Pflanze — man bezeichnet dies als die sog. „Assimilation“ — findet, wie bereits oben erwähnt, in den grünen Pflanzenteilen und vorzugsweise in den Blättern statt, von denen aus die assimilierten Nährstoffe in die Zweige und weiter nach den Früchten und im Stamm ab-

wärts nach den Wurzeln — überhaupt nach allen Organen, die der Nahrung bedürfen — wandern.

Das ist der sog. „absteigende Saftstrom".

Für diesen absteigenden Saftstrom genügt aber das Holz allein nicht; er nimmt vielmehr seinen Weg zum größten Teil durch Bast und Rinde. Im Bast sind es namentlich die „Siebröhren", eigentümliche Gefäße in den weichen dünnwandigen Teilen des Bastes, die durch eine besondere Wucherung ihrer durchlöcherten Querwände, den sog. Callus, wahrscheinlich ventilartige Wirkung zur Abwärtsleitung besitzen.

In Pflanzenteilen, die im Wachstum begriffen sind, werden nun diese frischgebildeten Nährstoffe zur Schaffung neuer Organe verwendet, in solchen dagegen, die in einen Ruhezustand übergehen, werden sie in verschiedener chemischer Form in den Zellen als sog. Reservenährstoffe aufgespeichert, für unsere Zwecke im Holz der Bäume und Sträucher, wo während des Winters das Mark und die Markstrahlen reichlich mit Stärkemehl erfüllt sind.

Diese Reservenährstoffe verschwinden mit dem Wiedererwachen der Vegetation vor dem Knospentrieb oder bei der Keimung des Samens wieder aus ihren Speicherräumen, indem sie zu dieser Zeit, in welcher die noch blattlose Pflanze ihre Nahrungstoffe nicht selbst zubereiten kann, zur ersten Ernährung der neu sich bildenden Organe, der Knospen, verwendet werden.

Ich glaube so genügend gezeigt zu haben, welch wichtige Rolle die Blätter bzw. die mit Spaltöffnungen versehenen grünen Teile eines Baumes oder Strauches für die Ernährung des einzelnen Individuums spielen, und ich mußte diese Ausführungen zum Zwecke meiner Beweisführung machen, da aus denselben ersichtlich ist, daß ein Baum, welcher aller oder des weitaus größten Teiles seiner Blätter in der für das Wachstum wichtigsten Zeit beraubt wird, nicht mehr imstande ist, die für seine Ernährung notwendige Menge organischer Substanz zu bilden und auch durch die empfindliche Störung des regelmäßigen Verlaufs des Saftstromes verhindert wird, vorhandene Nährstoffe rasch an diejenigen Stellen der Pflanzen hinzuführen, welche jener zur Neubildung einzelner Organe bedürfen.

Zudem wird infolge der mangelnden Abkühlung durch den auf- und absteigenden Saftstrom die Erhitzung durch die unmittelbare und mittelbare Bestrahlung der Sonne eine so große, daß eine Vertrocknung der sekundären Rindenschicht, die für das Wachstum von besonderer Bedeutung ist, wesentlich gefördert wird.

Die Folge davon ist, daß der Baum anfängt zu kränkeln, krank und kränker wird. Nur das Auftreten neuer Blätter könnte ihn retten und den Lebensstrom nach und nach wieder in seinen alten Gang bringen. Aber dazu fehlt eben die genügende Menge der zur Neubildung der Knospen und deren weiterer Ernährung bis zur selbständigen Assimilation notwendigen Reservenährstoffe; denn der seiner Blätter oder Nadeln beraubte Baum war ja nicht mehr imstande, solche zu bilden und für Notfälle aufzuspeichern.

Während nun die Laubbäume blätterlos werden und während der kalten Jahreszeit einen Ruhezustand durchmachen, gewissermaßen einen Winterschlaf halten, ist bei den Nadelbäumen, die ihre harten, spitzen, nadelähnlichen Blätter auch während der strengsten Winterszeit behalten, das Gegenteil der Fall.

Deshalb sind auch die Zapfenträger während des ganzen Jahres der Einwirkung der Atmosphärilien in Verbindung mit den schädlichen Abgasen ausgesetzt, die seine bittersten Todfeinde sind.

Wie geht das zu?

Bei der Beantwortung dieser Frage müssen wir uns ein wenig in das Labyrinth der chemischen Formeln begeben.

Bei dem Rösten schwefelreicher Erze in den Hütten und bei der Verbrennung von Stein- und Braunkohle — hauptsächlich der ersteren, denn alle Steinkohlen enthalten mehr oder weniger Schwefel, dem die einzelnen Sorten das raschere oder kürzere Verbrennen verdanken — entsteht durch die Verbrennung des Schwefels, der mit dem Sauerstoff der Luft eine direkte Verbindung eingeht, die schweflige Säure, SO_2 (Schwefeldioxyd), ein säuerlich schmeckendes, erstickendes Gas, das, wie die chemische Formel sagt, aus einem Teil Schwefel (S) und zwei Teilen Sauerstoff (O) besteht.

Tritt nun zu dieser schwefligen Säure (SO_2) noch ein Molekül Wasser (H_2O), so entsteht mit Hilfe des Sauerstoffs der Luft die Schwefelsäure ($SO_2 + H_2O + O = H_2SO_4$), bekanntlich eines der schärfsten Gifte, welches selbst schon in geringen Mengen alles organische Leben zerstört.

In der Atmosphäre — im Regen, Tau und Schnee — findet sich nun in geringen Mengen eine eigentümliche Verbindung, aus zwei Teilen Wasserstoff und zwei Teilen Sauerstoff bestehend, die, auf künstlichem Wege hergestellt, in der Technik neuerer Zeit vielfach Verwendung findet: das Wasserstoffsuperoxyd, dessen chemische Zusammensetzung sich insofern von der des gewöhnlichen Wassers unterscheidet, daß es ein Atom Sauerstoff (O) mehr als dieses enthält, wie wir aus seiner chemischen Formel H_2O_2 ersehen.

Das zweite Atom Sauerstoff im Wasserstoff-

stoffsuperoxyd ist jedoch nur lose gebunden, weshalb diese Verbindung durch Wärme leicht in ihre Bestandteile, nämlich Wasser und Sauerstoff, zerfällt, ein Verhalten, dem das Wasserstoffsuperoxyd auch die geschätzte Eigenschaft verdankt, leicht mit anderen Körpern neue Verbindungen einzugehen.

Daher erklärt sich auch, daß unter gewissen Umständen die Atmosphärilien, in welchen ein Zerfallen des Wasserstoffsuperoxyds verhindert wird — das gilt vor allen Dingen auch vom Schnee im Winter infolge seiner niedrigen Temperatur — begierig das Verlangen zeigen, die beim Verbrennen des in den Steinkohlen usw. enthaltenen Schwefels entstehende gasartige schweflige Säure anzusaugen und als Schwefelsäure aufzuspeichern:

$$(SO_2 + H_2O_2 = H_2SO_4).$$

Wenn man die immergrüne Eigenschaft der Nadelhölzer in Betracht zieht, so ist es leicht erklärlich, warum gerade diese Kinder des Waldes die Rauch- und Rußluft nicht vertragen; denn die bei den Fichten und Kiefern ringsum mit Spaltöffnungen versehenen Nadeln sind den mit Schwefelsäure durchtränkten Atmosphärilien — im Sommer wie im Winter — eben schutzlos ausgesetzt.

Betrachten wir beispielsweise nur die Nadel einer Fichte (*Pinus excelsa*) mit einem guten Vergrößerungsglase, so bemerken wir ringsum an derselben in unregelmäßigen Zwischenräumen zahlreiche kleine, weiße Punkte, die Spaltöffnungen, die in ihrer ovalen Gestalt deutlich zu erkennen sind, sobald man mit einem sehr scharfen Messer (Rasiermesser) ein kleines Flächenstückchen von der Nadel abhebt und unter das Mikroskop bringt.

Sind nun im Sommer wie im Winter die Zweige mit Atmosphärilien (Regen, Tau, Schnee usw.) bedeckt, so nehmen diese Atmosphärilien, vermöge ihrer weiter oben erläuterten Ansaugungsfähigkeit die schweflige Säure der Verbrennungsgase aus der Luft auf, bilden mit derselben, wie gezeigt, Schwefelsäure und übermitteln sie mittels der Spaltöffnungen unmittelbar den Innenräumen des Nadelblattfleisches.

Hier durchdringt die Schwefelsäure die zarten Zellwände und tötet den Inhalt der einzelnen Zellen — das Protoplasma.

Mit der Lebensfähigkeit des Zellinhaltes hört auch seine Assimilationsfähigkeit auf; der Baum kränkelt und geht nach und nach zugrunde — er stirbt an Vergiftung!

Ein einfaches Experiment läßt uns das Zerstörungswerk des ätzenden Giftes genau verfolgen: Man bereite sich eine Lösung von Schwefelsäure, beispielsweise 90 mg auf 1 l Wasser und lege einige Nadeln einer Fichte oder Föhre hinein. Schon nach 24 Stunden zeigt ein dünner Querschnitt der betreffenden Nadel unter dem Mikroskop eine Verkohlung seines Zellinhaltes, der jetzt anstatt des schön leuchtenden Grüns eine schmutziggraue Farbe angenommen hat.

Die Laubbäume hingegen — bei denen auch nur die mildere Jahreszeit in Frage kommt — sind vor den in die Atmosphärilien — hauptsächlich Regen — übergehenden Verbrennungsgasen durch die glatte, mit gewissen Wachsarten getränkte Oberhaut ihrer Blätter geschützt.

Auch befinden sich bei ihnen die Spaltöffnungen fast ausnahmslos auf der Blattunterseite.

Dazu trocknen Luft und Wind etwa auf den Blättern festgesetzte Wassertropfen rasch ab und verhindern eine Aufspeicherung der schwefligen Säure.

Deshalb gedeihen die Laubbäume in solcher Atmosphäre verhältnismäßig gut — man legt ja Laubholzschutzstreifen in derartig bedrohten Nadelholzwaldungen an —, solange nicht übermäßiger Ruß und Staub die Blätter dicht belegten und die kleinen Spaltöffnungen an der Unterseite verstopften.

Aber selbst für diesen Fall hat Mutter Natur in vielen Fällen Vorsorge getroffen, indem die Blattunterseite namentlich bei ganz jungen Blättern der neuen Triebe oft mit kleinen, den unbewaffneten Auge nicht sichtbaren Härchen oder wenigstens haarähnlichen Gebilden besetzt ist, die teils zum Schutze der Spaltöffnungen dienen, teils auch drüsenartige Aufgaben erfüllen, indem sie Körper aufnehmen und ausscheiden, die durch den Stoffwechsel im Blatte entstanden und zur weiteren Ernährung der Pflanze nicht mehr nötig sind.

Im Herbst sucht sich der Laubbaum seiner für eine kalte Temperatur nicht eingerichteten Blätter zu entledigen, indem er, nachdem alle noch wertvollen Stoffe aus dem Blatte in den Stamm zurückgetreten sind, an der Ansatzstelle des Blattstiels am Zweige eine Korkschicht bildet, die, für den Saftstrom undurchlässig, den nun zum Winterschlaf bereiten Baum hermetisch abschließt.

Das vom Gesamtorganismus abgetrennte Blatt wehrt sich noch eine Zeitlang gegen sein Schicksal, es färbt sich rot, gelb, wird dürr, fällt schließlich bei einem kräftigen Windstoß ab und gibt die Salze, die es dem Boden entzogen hat und die nun durch Fäulnis frei werden, der Mutter Erde wieder zurück.

Anders der mit harten Nadeln an Stelle von Blättern bewehrte Zapfenträger. Seine durch eine dicke Epidermis geschützten Nadeln halten dem Winterfrost unseres Klimas wohl stand, nur sein Stoffwechsel wird — eine Folge der

geringeren Sonnenwärme — ein langsamerer, die Farbe seines Grüns infolgedessen dunkler. Sie erfreuen das Auge des Wanderers und Naturfreundes durch ihr dunkles Grün in einer Zeit, in der die übrige Natur öde und still ein betrübendes Bild von der Vergänglichkeit alles Schönen auf Erden bietet.

Diese Eigenschaft des „ewigen Grünens", die die Nadelhölzer auszeichnet, hat nun in neuerer Zeit vielfach Veranlassung gegeben, die schlanken Kinder des Waldes als Zierde der städtischen Anlagen und Gärten zu verwenden, wo sie im Sommer zwischen dem hellgrünen Laube der Birken und Linden, dem dunkelroten der Blutbuche entzückende Schattierungen hervorbringen. Und selbst wenn Schnee und Eis alles Leben in der Natur scheinbar ertötet haben, verweilt das Auge des Naturfreundes gern auf den oft groteske Figuren bildenden, schwer mit Schnee beladenen Zweigen des Fichten- und Föhrenbaumes.

Aber dem aufmerksamen Beobachter wird eines nicht entgehen: je dichter die Häuser emporsteigen um die grünen Oasen der Großstädte, je weiter hinaus die Stadt ihre Arme ausstreckt, und je mehr Reihen von Mietkasernen entstehen, um so spärlicher werden die Nadelbäume in den straßenumsäumten Anlagen, in den Gärten vor und hinter den Häusern. Von Jahr zu Jahr wird der Spitzentrieb kümmerlicher; die Nadeln werden dürr und fallen ab, und schließlich kommt der Gärtner und haut den verdorrten Baum ab, und der hübsche Vorgarten, den sonst ein halbes Dutzend stattlicher Christbäume zierte, hat seinen schönen Winterschmuck eingebüßt; das weiße Leichentuch des Schnees deckt alles in gleichförmiger Öde.

Woher kommt hier dieses Absterben der Nadelbäume in den Stadtgärten, während doch die Laubbäume weiter gedeihen und verhältnismäßig sogar prächtige Baumkronen entwickeln?

Hier ist es hauptsächlich der Schnee in Verbindung mit der schwefligen Säure, die aus den mit Steinkohlen feuernden Haushaltungen erzeugt wird, der diese Zerstörung bewirkt!

Gerade die Eigenschaft, die uns den Christbaum so lieb macht, daß er „zur Sommers- wie zur Winterszeit grün ist", bringt ihm hier Verderben.

Ein Chemiker am hygienischen Institut der Universität München hat es schon vor mehr als zwei Dezennien unternommen, diese Eigenschaft des Schnees, Schwefelsäure aufzuspeichern, Schritt für Schritt nachzuweisen*).

Er entnahm aus dem Hofraum des genannten Instituts im Winter 1886 vom 6. bis 22. Februar eine bestimmte Menge Schnee und wies nach, daß der Gehalt an Schwefelsäure täglich zunahm. So fand er am 6. Februar in einem Kilogramm Schnee 6,96 mg Schwefelsäure, am 10. Februar schon 32,80 mg, am 12. Februar 40,60 mg, am 14. Februar 48,40 mg, am 16. Februar 62,20 mg, am 22. Februar 91,50 mg. Leider unterbrach hier starker Schneefall die interessanten Untersuchungen.

Während derselben Zeit, entfernt von der Stadt auf freiem Felde aufgenommene Schneeproben waren ganz oder fast frei von Schwefelsäure!

Es mag hier nur ganz in Parenthese bemerkt werden, daß der Stadtteil Münchens an der Theresienstraße, in welchem das hygienische Institut liegt, in dem angegebenen Jahre noch wenig bebaut, fast ringsum freilag und deshalb namentlich im Winter häufigen Süd- und Westwinden ausgesetzt war. Und trotzdem diese Zahlen!

Wir besitzen daher in unseren Nadelbäumen gewissermaßen einen Gradmesser für die größere oder geringere Verunreinigung der Luft in Städten und Stadtteilen, einen Gradmesser, der freilich sein gefährliches Amt mit einem langsamen Sterben bezahlen muß. [193]

*) Vgl. Sendtner, „*Bayr. Industrie- und Gewerbeblatt*", 1887.

RUNDSCHAU.

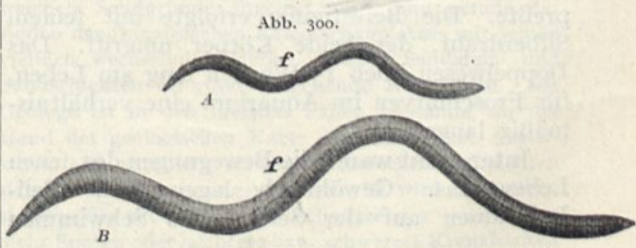
(Lebende Magnete.)

Mit acht Abbildungen.

(Schluß von Seite 335.)

Aber nicht nur die Pflanzen, auch die Tiere gleichen bis zu einem gewissen Grade dem Magneten. Dem Sproß- und Wurzelpol entsprechen hier der Kopf- und Schwanzpol. Die Polarität der Tiere ist im allgemeinen um so stärker ausgeprägt, je tiefer der betreffende Organismus im Tierreiche steht.

Abb. 300.



Vereinigung zweier Teilstücke von der Regenwurmart *Allolobophora terrestris*, von oben gesehen. Zwei verschiedenen Individuen entnommen. *A* Der Wurm 10 Tage nach der Operation. Die Vereinigungsstelle *f* als deutliche Einschnürung sichtbar. Länge 7 cm, größter Durchmesser 3,5 mm. *B* Der gleiche Wurm 1 Jahr und 10 Monate nach der Operation. Die Vereinigungsstelle *f* tritt kaum noch hervor. Länge 14 cm, größte Breite 5 mm. (Nach Jost.)

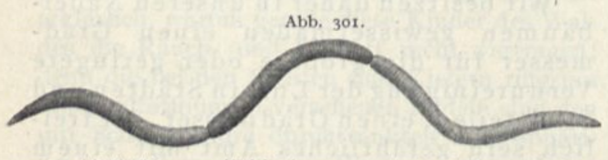
Auch bei Tieren verwachsen die ungleichnamigen Pole miteinander. Abb. 300 zeigt einen Regenwurm, der aus zwei Teil-

stücken besteht. Das Kopfende stammt von einem Individuum, das Schwanzende von einem andern Individuum der gleichen Art. Vor der Operation wurden die Tiere sorgfältig chloroformiert, so daß eine Schmerzempfindung vollständig ausgeschlossen war. Die Vereinigung erfolgte mittels feiner Seidenfäden innerhalb der Leibeswand.

Die vereinigten Teilstücke bilden regelmäßig nach kurzer Zeit ein neues, vollständiges Tier, das sich in seiner Gestalt und in seinem physiologischen Verhalten durch nichts von einem normalen Wurm unterscheidet. Nicht nur die Leibeswand, auch sämtliche inneren Organe verwachsen miteinander, und sie funktionieren vollkommen einheitlich, so daß beide Teilstücke dauernd und in gleicher Weise an Größe zunehmen.

Statt zweier Teilstücke lassen sich auch mehrere Teilstücke zu einem neuen Individuum vereinigen. Abb. 301 zeigt deren drei.

Abb. 301.



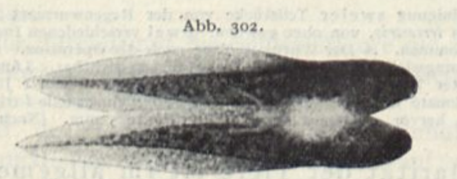
Drei Teilstücke von *Allolobophora terrestris*, die drei verschiedenen Individuen entstammen. (Nach Jost.)

Zu den Versuchen werden mit Vorliebe Regenwurmarten benutzt, weil diese ein großes Wundheilungsvermögen und eine außerordentliche Regenerationsfähigkeit besitzen.

Man kann auch ganze Tiere zum Verwachsen bringen und dadurch eine Art Siamesischer Zwillinge erzeugen. Born hat das gezeigt, indem er bei zwei jungen Froschlarven einen flachen Schnitt an der Bauchseite führte und dann die Wundflächen gelinde aufeinanderpreßte. Die Befestigung erfolgte mit feinem Silberdraht, der beide Körper umgriff. Das Doppelwesen blieb 15 Wochen lang am Leben, für Froschlarven im Aquarium eine verhältnismäßig lange Zeit.

Interessant waren die Bewegungen des neuen Lebewesens. Gewöhnlich lagen beide Teil-Individuen auf der Seite. Das Schwimmen

Abb. 302.



Zwei Kaulquappen vom grünen Wasserfrosch (*Rana esculenta*), an der Bauchseite vereinigt. (Nach Born.)

erfolgte in der Weise, daß beide Schwänze nahezu gleichzeitig und gleichsinnig schlugen. Der Zwilling kam dadurch verhältnismäßig gut von der Stelle und machte durchaus den Eindruck eines gesunden Tieres mit geordneten Bewegungen. Sobald aber die Tiere beunruhigt wurden, störten sie sich durch heftige Schläge des Schwanzes nach der Seite, und es resultierten dadurch allerlei wirbelnde Bewegungen. Zuweilen bewegte sich ausschließlich das eine Teil-Individuum und nahm das andere passiv mit.

Einen Paarling, der durch Vereinigung der Einzeltiere an der Oberseite des Kopfes ent-

Abb. 303.

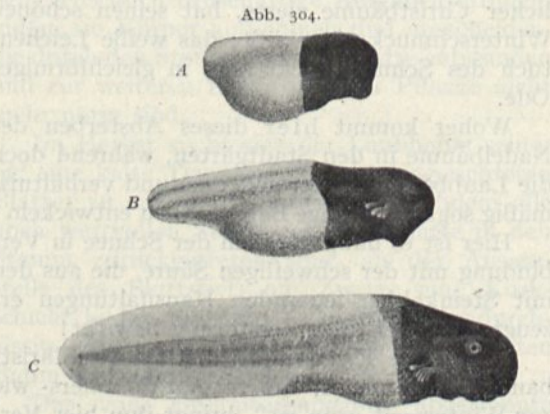


Vereinigung von zwei Larven des grünen Wasserfrosches an der Oberseite des Kopfes. (Nach Born.)

stand, zeigt Abb. 303. Der große Frosch hüpfte mit dem kleinen ganz munter umher.

Wie bei den Pflanzen lassen sich auch bei den Tieren Teilstücke von Individuen verwandter Arten zum Verwachsen bringen (Abb. 304). Der dunkle Kopfteil

Abb. 304.



Verbindungen von Teilstücken der Larven zweier Froscharten; vorn *Rana silvatica*, hinten *Rana palustris*. *A* Zwei Stunden, *B* 26 Stunden, *C* 4 Tage nach der Operation. Die Anhänge am Kopfe bei *B* und *C* Kiemen. (Nach Harrison.)

stammt von *Rana silvatica*, der helle Schwanzteil von *Rana palustris*. Die Larve von *Rana silvatica* hat eine dunkle, die von *Rana palustris* eine helle Seitenlinie, die hier wie bei den Fischen ein Sinnesorgan mit unbekannter Funktion darstellt. Die dunkle Seitenlinie wächst allmählich von dem vorderen Teilstück nach dem hinteren Teilstück über.

Höhere Tiere lassen häufig die Polarität vermissen. Sie unterscheiden sich dadurch ganz wesentlich von den höheren Pflanzen. Wenn man bedenkt, daß es sich bei den höheren Pflanzen um Organismen handelt, deren Polarität unter dem Einfluß des Lichtes und der Schwerkraft entstanden ist — die Wurzeln sind positiv geotropisch und negativ heliotropisch, die Stengel umgekehrt negativ geotropisch und positiv heliotropisch —, so erscheint der Unterschied bis zu einem gewissen Grade verständlich. Die Pflanze ist eben ein seßhaftes Wesen, und sie bedarf daher der Polarität in viel höherem Grade als das Tier, das über freie Ortsbewegung verfügt.

Die Versuche über die Verwachsungen bei Tieren, die auf der Polarität beruhen, haben nicht nur ein hohes wissenschaftliches Interesse; sie versprechen auch von großer praktischer Bedeutung zu werden. Auf Grund solcher und ähnlicher Versuche verfolgt die moderne Chirurgie das Ziel, beim kranken Menschen zerstörte Organe durch gesunde zu ersetzen, die man einem andern lebenden Menschen, oder einer menschlichen Leiche, oder gar einem Tier entnimmt. Diese Tierversuche stellen sich also indirekt in den Dienst der leidenden Menschheit.

Schon seit längerer Zeit verpflanzt man Hautstücke von gesunden Menschen auf kranke, und die moderne Chirurgie schreitet auf dem durch die Polarität gewiesenen Wege der Operation immer weiter vorwärts. So ist es z. B. Professor Lexer in Jena gelungen, einem 18jährigen Mädchen ein ganzes Kniegelenk einzusetzen. Das Gelenk wurde einem frisch amputierten Bein entnommen und gab dem unglücklichen Menschenkinde die Beweglichkeit des Knies wieder. Ähnliche Beispiele ließen sich mehrere anführen.

Aber alles befindet sich noch in den ersten Stadien der Entwicklung. Hier liegt noch ein auf weite Strecken unbebautes Zukunftsland der modernen Chirurgie vor uns.

Dr. phil. O. Damm. [211]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Blutbrot. Von den zahlreichen Vorschlägen zur Beschaffung eines möglichst nahrhaften, weizenmehlarmen Brotes für die breitesten Schichten der Bevölkerung verdient derjenige von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Kobert-Rostock entschieden größere Beachtung. Dieser weist in der *Chemiker-Zeitung* darauf hin, daß es bei den Esten der baltischen Provinzen Rußlands seit vielen Jahrhunderten üblich ist, das Blut vom Schwein mit Roggenmehl zu einem Teig anzukneten und in der Weise des gewöhnlichen Landbrotes im Backofen zu backen. Frisch genossen schmeckt dieses Blutbrot den meisten nicht schlecht und hat auch einen erheblich höheren Nährwert als gewöhnliches Brot. Tausenden von Menschen dient es zeit ihres Lebens als Hauptnahrungsmittel. Kobert hat auf eine Anfrage des russischen Kriegsministeriums hin, wie er sich zur Einführung solchen Brotes als Abwechslung mit dem Kommißbrot stelle, sich vor vielen Jahren, als er noch in Dorpat tätig war, eingehender mit diesem Blutbrot beschäftigt. Seine Backversuche ergaben, daß die Farbe des Brotes natürlich schwarzbraun wird, daß aber der Geschmack, solange die Ware frisch ist, nicht schlecht ist. Rinderblut ist fettärmer als Schweineblut und liefert auch ein weniger gutschmeckendes Brot. Die Verwendung des Blutes zu Blutwurst, zu Schwarzsauer und anderen Gerichten zeigt, daß uns Deutschen der Genuß von Blut keineswegs zu widerstehen braucht. Tierkrankheiten, welche das Blut verändern, kommen bei Schlachttieren zur Kenntnis des aufsichtführenden Veterinärarztes, der krankes Blut natürlich von der Abgabe ausschließen wird. Aber selbst wenn ein Schwein eine bakterielle Krankheit hat, z. B. Rotlauf, so würde sein Blut in Form von Blutbrot ohne Schaden genossen werden können, da der Backprozeß keimabtötend wirkt. Als Blutmenge, die dem Mehl zuzusetzen ist, empfiehlt Kobert 10% des Mehles, gleichgültig, ob Kartoffelmehl dabei ist oder nicht. Der Gehalt an Stickstoffsubstanz des Roggenbrotes, den König zu 5—8% angibt, wird durch den Blutzusatz merklich erhöht. Kobert empfiehlt, mit derartigem Blutbrot zunächst in Gefängnissen, Armenhäusern usw. Versuche zu machen, und, falls diese günstig ausfallen, breite Schichten des Volkes an diese Brotart dauernd zu gewöhnen. (Referent hält es für richtiger, zuerst mal den zahlreichen in Deutschland befindlichen Kriegsgefangenen das Blutbrot dauernd zu reichen.)

e. [306]

Militärgeologie*). Im jetzigen Kriege, der sich fast ebensoviel unter wie über der Erde abspielt, ist die Kenntnis des geologischen Untergrundes für die Kriegführenden von größter Bedeutung. Die Anlage von Schützengräben ist eine der Hauptaufgaben des Soldaten, und Spaten und Kreuzhacke sind zu unentbehrlichen Kampfmitteln geworden. Es ist ein großer Unterschied, ob eine Stellung im harten Fels oder im weichen Sandgrunde angelegt wird, und gerade der Boden des französischen Kriegsschauplatzes mit seinen vielfach wechselnden Mergel-, Kalk-, Sandstein- und Sandschichten erfordert eingehende Kenntnisse. Der Geologe ist in den meisten Fällen imstande, an der Hand der geologischen Karte oder nach dem Augenschein zu urteilen, welche technischen Aussichten sich für die Befestigungen bieten. Er wird die Bereitstellung des entsprechenden Schanzzeuges — entweder mehr Spaten oder leichtere bzw. schwerere Kreuzhacken — veranlassen und die Zeit abschätzen, die zur Anlage der Befestigung notwendig ist; dauert doch die Herstellung einer Deckung in felsigem Boden 5—10 mal so lange wie in weichem Untergrunde. Wenn aus taktischen Gründen die Wahl zwischen verschiedenen Stellungen möglich ist, so wird der Geologe den Ausschlag geben und die für die Befestigung günstige Bodenart aussuchen. Sein geschultes Auge wird unter Umständen selbst im felsigen Untergrund Lehmdecken herausfinden, in die sich Annäherungsgräben treiben lassen, oder er wird die Mitführung künstlicher Deckungen beantragen, wenn sich in der ge-

*) *Die Naturwissenschaften* 1915, S. 1.

botenen Zeit keine natürlichen Deckungen aus dem Fels herausarbeiten lassen. Auch für den militärischen Eisenbahnbau, bei Sprengungen oder Wiederherstellungen von Tunneln, Dammschüttungen u. dgl. ist geologische Erfahrung nötig. Im Festungskriege, der dem Angreifer heutzutage die Aufgabe stellt, sich möglichst ungesehen, also unterirdisch, an die feindlichen Werke heranzuarbeiten, sind die Bodenverhältnisse im Angriffsfelde ebenfalls zu berücksichtigen.

Es wäre demnach wünschenswert, einerseits dem Armeeoberkommandanten einen geologischen Berater an die Seite zu stellen — da die beratenden Hygieniker bei der 8. Armee schon jetzt die Hilfe des Geologen in Anspruch nehmen, würde es sich nicht einmal um eine neue Einrichtung handeln, sondern es gälte nur die Befugnisse des Geologen zu erweitern — und andererseits für die geologische Ausbildung der Offiziere zu sorgen. Jährlich sollten drei oder vier Offiziere der militärtechnischen Akademie an den Vorlesungen in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg teilnehmen, wofür der Lehrplan für die Studierenden des Baufaches zugrunde gelegt werden könnte, der im Winterhalbjahr eine Stunde wöchentlich für Mineralienkunde und im Sommerhalbjahr zwei Stunden für allgemeine Geologie (Wasserführung der Gesteinsschichten, Bewegungen in der Erdrinde mit Berücksichtigung des Eisenbahn- und Tunnelbaus) vorsieht. L. H. [319]

Eine neue Gewerbekrankheit. Über eine interessante neue Gewerbekrankheit berichtet in der *Münch. med. Wochenschr.* 1914, Nr. 35, der Kgl. bayrische Landesgewerbearzt Dr. F. Koelsch. Diese Krankheit wird beobachtet bei der Herstellung von Kalkstickstoff, einem künstlichen Düngemittel und Ersatz für den ganz langsam auf die Neige gehenden Chilesalpeter. Technisch ist zu bemerken, daß der Kalkstickstoff auf elektrochemischem Wege gewonnen wird. Im elektrischen Ofen werden Kalk und Koks bei etwa 3000° C zu Kalziumkarbid gebunden; dieses Kalziumkarbid wird fein gemahlen und unter gleichzeitigem Erwärmen auf etwa 900—1000° C in elektrischen Azotieröfen mit Stickstoff gesättigt. Den Stickstoff gewinnt man nach dem bekannten Lindeschen Verfahren aus der Luft durch Verflüssigung des Luftsauerstoffes bei —200° C. Der käufliche Kalkstickstoff enthält etwa 57% Kalziumzyanamid, 21% Ätzkalk, 14% Kohlenstoff und Verunreinigungen von Eisen, Kiesel- und Phosphorsäure.

Als Krankheiten könnten bei der Darstellung des Kalkstickstoffes wohl Verätzungen durch den Ätzkalk vorkommen oder Gasvergiftungen durch Entwicklung von Azetylen oder Phosphorwasserstoff. Darum handelt es sich hier jedoch nicht. Man beobachtete wiederholt bei den Arbeitern Anfälle von Hitze im Kopf, Frösteln der Glieder, Herzklopfen und Atembeschwerden. Und zwar traten diese Anfälle einzig und allein sofort nach Genuß kleiner Mengen Alkohol während der Arbeit auf. Hatten die Arbeiter am Abend vorher selbst größere Mengen Bier oder Schnaps genossen, so schadete das gar nichts. Tranken sie jedoch während der Arbeit, so zeigte sich meist schon nach dem ersten oder zweiten Schluck Bier, seltener erst nach größerer Alkoholzufuhr, folgendes Krankheitsbild.

In den oberen Körpergegenden stellt sich beängstigend starker Blutandrang ein. Meistens sind Gesicht, Hals und auch die Schultergegend bläulichrot verfärbt, „etwa wie bei einem hochgradig Erhitzten". Am Rumpf und an den Armen erscheint die Verfärbung ähnlich wie bei Scharlachkranken mehr hellrot. Sie reicht nach unten vorn bis etwas unterhalb der Brustwarzen oder bis zum Nabel, rückwärts bis in die Kreuzbeingegend. Die Augenbindehaut ist lebhaft gerötet und es besteht Tränenfluß, ebenso ist die Mund- und Gaumenschleimhaut rötlich verfärbt. Trotz der Hautrötung läßt sich eine wesentliche Temperaturerhöhung nicht nachweisen. Die Hände fühlen sich sogar kalt an. Öfters bemerkt man ein an Kälteschauer erinnerndes leises Zittern des Körpers. Die Atmung ist auf 20—25 Atemzüge in der Minute erhöht, stets vertieft, rein Brustkorbatmung und „von hörbaren tiefen Inspirationen häufig unterbrochen". Die Herztätigkeit ist erregt, der Puls auf 100—130 in der Minute beschleunigt. Bei schweren Anfällen hat man gelegentlich ein leichtes Taumeln gesehen.

Soweit kurz die Krankheitserscheinungen, wie sie den Nichtarzt interessieren. Sie traten, wie gesagt, ausschließlich nach Genuß von Alkohol auf, der während der Arbeit genossen wurde. Und so richtete sich die Dauer der Anfälle auch fast immer nach der genossenen Alkoholmenge. Sie betrug meistens 1—2 Stunden. Kam es jedoch während des Anfalles zu Erbrechen oder Durchfall, so pflegte das die Anfallsdauer abzukürzen. Eine gewisse Krankheitsdisposition muß zu ihrem Zustandekommen anscheinend vorhanden sein. Eine Gewöhnung pflegt nicht einzutreten.

Die Untersuchungen über das Zustandekommen der Anfälle sind noch nicht abgeschlossen. Man ist noch nicht ganz klar darüber, warum kleine Mengen Alkohol, genossen während der Staub bringenden Arbeit, fast sofortigen Blutandrang auslösen. Sicher ist, daß das Zyanamid als Ursache der Krankheit anzusehen ist. Mit den Einzelheiten der Untersuchung ist Koelsch noch beschäftigt.

Als Behandlung kommen Bettruhe und eventuelle Verabreichung eines Brech- oder Abführmittels in Betracht. Die Prophylaxe ergibt sich in der Anwendung staubbindender Mittel, dem Gebrauch von Respiratoren und der Verabreichung von Tee und Kaffee und anderer alkoholfreier Getränke ganz von selbst. Dr. H. G. [252]

Über die Einwirkung von Schimmelpilzen auf den Alkaloidgehalt des Opiums*). In Apotheken und Drogenhandlungen wird zuweilen bei unzweckmäßig aufbewahrtem Opium Schimmelbildung beobachtet. Da die Abnahme des Alkaloidgehaltes mancher Drogen (Mutterkorn, Kokablättern usw.) beim längeren Lagern auf eine Zerstörung der Alkaloide durch Pilzenzyme hindeutet, so wurde die Einwirkung von Pilzen auf den Alkaloidgehalt von Opium eingehender untersucht, und zwar speziell auf den Gehalt an Morphin, Narkotin, Kodein. Es ergab sich, daß die untersuchten Penicillium- und Citromycespilze auf den Gehalt der geprüften Alkaloide keinerlei Wirkung ausübten. *Aspergillus niger* greift Narkotin und Kodein an, aber nicht das Morphin. Dagegen scheint der auf dem levantischen Opium gefundene Pilz *Aspergillus Ostianus* auch dies letztere zu zerstören, wenn auch in geringerem Maße als die beiden ersteren Alkaloide. P. [269]

*) *Hoppe-Seylers Zeitschrift für Physiol. Chem.* Bd. 93, Heft 3 u. 4.

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1322 Jahrgang XXVI. 22 27. II. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Photographie.

Gründung eines photographischen Museums. Es ist vielfach der Wunsch laut geworden, die wertvollen Schätze der im vorigen Jahre stattgefundenen Internationalen Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik in Leipzig dauernd zu bewahren, darunter auch das, was sich auf die Photographie bezog. Die Photographische Abteilung enthielt bekanntlich außerordentlich bedeutsames Material, das einer dauernden Aufbewahrung und Zugänglichmachung wert ist. Nun wird auch aus den Gegenständen dieser Abteilung ein Photographisches Museum gegründet, indem jene Anregungen zur Erhaltung des auf der Bugra Gebotenen auf fruchtbaren Boden gefallen sind. P. S. [273]

Mondlichtaufnahmen*). Auch die Reize der Mondscheinlandschaft lassen sich bei sinngemäßer Anwendung des Apparates unschwer durch die photographische Platte festhalten. Das schwache Mondlicht erfordert nur eine entsprechend lange Belichtung. Aus diesem Umstande sind daher alle weiteren Maßnahmen für die Mondscheinaufnahmen abzuleiten. Nicht zugänglich für eine Aufnahme sind also solche Objekte, bei denen innerhalb der vorgesehenen Belichtungszeit eine merkliche Bewegung erfolgt oder zu erwarten ist. Insbesondere sind die Schatten zu beachten, die während der Belichtungszeit eine auffällige Veränderung erfahren, denn sie können einerseits grobe Unwahrscheinlichkeiten auf das Bild bringen; bei guter Berücksichtigung läßt sich aber andererseits gerade dies Wandern der Schatten — infolge des Wanderns des Mondes — zur Erhöhung der Mondscheinwirkung ausnutzen, indem dadurch die Schatten verwaschen und die starren Schlagschatten, die dem hellen Sonnenlicht eigentümlich sind, unterdrückt werden. — Durch die Wahl des Aufnahmeobjektes, Abstimmung der Belichtungszeit und entsprechendes Kopierverfahren läßt sich vielerlei Interessantes und Schönes erreichen. Bei Vollmond genügt im allgemeinen eine Belichtung von 1 bis 2 Stunden. P. [254]

Stockflecke auf Photographien).** Es gibt gewisse Pilze, die nicht nur das Silberbild angreifen, sondern auch Kupferstiche, Farbendrucke und andere Reproduktionen. Wiederum sieht man oft alte eingerahmte Photographien, bei denen das Silberbild selbst in gutem Zustande geblieben ist, während der Karton mit Stockflecken übersät ist. Hierbei hat der Photograph beim Aufkleben seinerzeit besondere Sorgfalt aufgewendet, reine Kartons, Kleister mit fäulniswidrigen Zusätzen benutzt und Staub, Feuchtigkeit und Erreger von Schwammgewächsen möglichst ausgeschlossen. — Der Grund, daß Kartons trotz sorgfältigster Behandlung beim Einrahmen schließlich doch fleckig werden, ist letzten Endes darin zu suchen, daß sie besonders auch heutigestags oft aus sehr minderwertigen Stoffen hergestellt sind. Sie enthalten vielfach noch ausgedehnte Holzfaserpartien oder sonstige Rohstoffteile und werden, dem Lichte ausgesetzt, schnell gelb. Wir haben keine Erkennungsmittel für die Pilzerreger, die etwa im Bindemittel des Kartons sitzen. Hier läßt sich also trotz aller Sorgfalt das schließliche Fleckigwerden nicht vermeiden. Auswahl bewährtester und bestgearbeiteter Fabrikate ist das einzige Mittel dagegen. — Für das Aufziehen des Bildes ist die Trockenaufziehmethode mit wasserdichter Schellackschicht sehr bewährt und auch für Aquarelle brauchbar. Ein wichtiger Umstand beim Einrahmen wird meist vernachlässigt: die Glasscheibe wird meistens bloß geputzt, aber nicht keimfrei gemacht. Gewöhnlicher Holzgeist mit etwas Ammoniak ist ein gutes Putzmittel, ein nachfolgendes Überreiben mit Formalin vervollständigt aber erst die Reinigung und beseitigt die Pilzerreger, so weit sie zugänglich sind, gründlich. P. [255]

*) *Phot. Korrespondenz* 1914, Nr. 649.

**) *British Journal* Nr. 2829 nach *Photographische Rundschau* 1914, S. 270.

Daguerreotypien mittels Kadmiumdampfes*). Wenn Silberplatten, die durch Einlegen in Joddampf mit einer lichtempfindlichen Jodsilberschicht überzogen sind, in einer photographischen Kamera oder durch Kontaktdruck belichtet und in Quecksilberdampf entwickelt werden, so setzt sich an den belichteten Stellen Quecksilber ab, wodurch das bis dahin latente Bild sichtbar wird. Um die photographischen Vorgänge, die dabei eine Rolle spielen, eingehender aufzuklären, sind Versuche eingeleitet worden, den Quecksilberdampf durch andere Metalldämpfe zu ersetzen. Das erste Ergebnis derselben ist, daß Kadmiumdampf das Bild auf der belichteten Platte ebenfalls sichtbar macht. Durch Fixieren mit einer 10 proz. Natriumthiosulfatlösung wird das Jodsilber weggelöst. Die Farbe des Niederschlages bei Kadmiumdämpfen ist bräunlich, die bei Quecksilber blaugrau. P. [184]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Staatliches Vorbehaltsrecht im Interesse der Landwirtschaft. Eine noch im vergangenen Jahre erlassene spanische Verordnung sichert dem spanischen

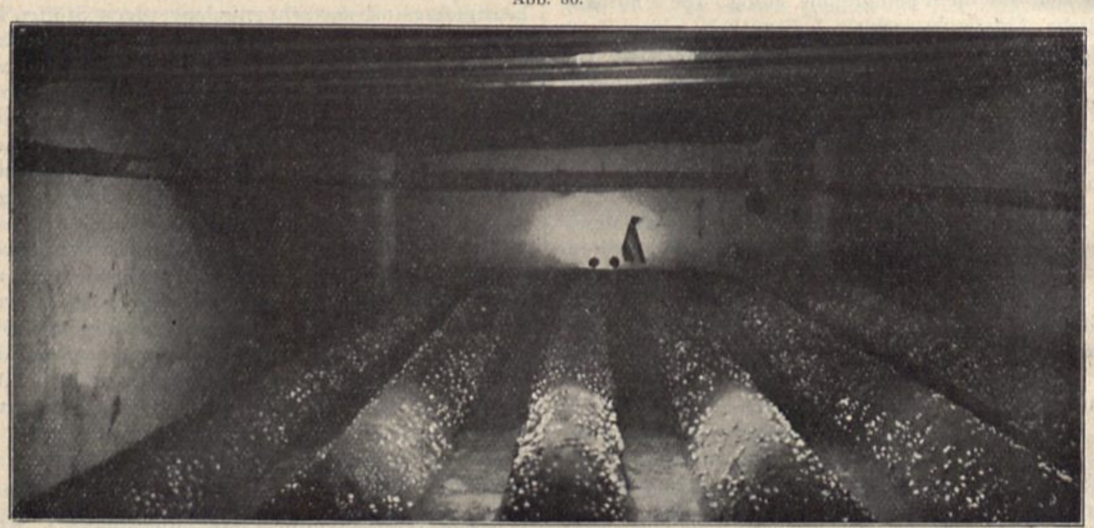
*) *Berichte der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 1914, Heft 21.

Staat ein bemerkenswertes Recht zu, nämlich das Recht, sich auf Vorschlag des Ackerbauministeriums solche Grundstücke vorzubehalten, in denen Mineralien lagern, die geeignet sind, als landwirtschaftlicher Dünger zu dienen oder solchen herzustellen, ferner auch diejenigen Grundstücke, die als notwendig zur Verteidigung des Territoriums oder zur Entwicklung des nationalen Ackerbaues für erforderlich gehalten werden. Die Übernahme solcher Grundstücke geschieht entweder vorläufig zum Studium oder zeitweilig zwecks Mutung oder endgültig zum Zwecke der Ausbeutung. Durch diese Verordnung, die für die Entwicklung der Landwirtschaft in Spanien besonders wichtig ist, werden die staatlichen Befugnisse für die Kalivorkommen näher spezifiziert und auch erweitert. P. S. [274]

Nutzen des Rebhuhns für die Landwirtschaft. In manchen landwirtschaftlichen Kreisen ist man dem Rebhuhn nicht gerade freundlich gesinnt. Man beschuldigt es vornehmlich bei der Getreideaussaat und bei der Ernte viel Schaden anzurichten. Das geschmähte Federwild hat aber — abgesehen von seinen guten Eigenschaften in gebratenem Zustande — auch recht gute Seiten, die es dem Landmann wertvoll erscheinen lassen müssen. Das Rebhuhn ist nämlich ein Schädlingsvertilger von hoher Klasse, da es nicht nur Unkrautsamen, sondern auch tierische Schädlinge in sehr großer Menge verzehrt. Untersuchungen des Mageninhaltes von Rebhühnern haben darüber genauen Aufschluß gegeben. Im Kropfe eines einzigen Tieres fanden sich*) dabei mehrere hundert Körner verschiedenen Unkrautsamens, wie Hederich, Distel, Brombeere, Kornrade, blaue Kornblume, Klatschmohn u. a., und außerdem noch allerlei Insekten, Fliegen, Bremsen, Spinnen, Larven, Maden, Raupen, Käfer, Stallfliegen, Würmer, und die besonders für den Weizen sehr schädliche Hessenfliege, die ihre Eier in die in der Entwicklung stehenden Weizenähren ablegt. Als Herbstfutter besonders bevorzugt wird aber von den Rebhühnern die schädliche Ackerschnecke oder Nacktschnecke, die im Herbst an den jungen Getreidesaaten großen Schaden anrichtet, indem sie die grünen Sprößlinge benagt und mit einem ätzenden Schleim überzieht, der jeden davon betroffenen sprießenden Halm zum Eingehen bringt. Schon allein der Nacktschnecken wegen, die, wenn sie, wie meist in an Rebhühnern armen Jahren, in Masse auftreten, große Getreidefelder vollständig vernichten können, verdient also das Rebhuhn das volle Interesse und vor allen Dingen die Schonung von seiten des Landwirtes. Lu. [221]

Deutsche Champignonbrut an Stelle der französischen*). (Mit einer Abbildung.) Anläßlich des Krieges sei darauf hingewiesen, daß der beträchtliche Umsatz in französischer Champignonbrut zugunsten der deutschen eingeschränkt werden sollte. Die Züchter würden damit nicht nur einer patriotischen Pflicht genügen, sondern im eigenen Interesse handeln, da das deutsche Produkt nach dem Urteil von Fachleuten dem französischen mindestens ebenbürtig ist und nicht durch Klimawechsel zu leiden hat. Die Champignonkulturen aus deutscher Brut in Quickborn (Holstein) sind frei von der Pilzmade und zeichnen sich durch Gesundheit und Ergiebigkeit aus. L. H. [249]

Abb. 86.



Champignon-Kultur aus deutscher Brut. In den Quickborner Champignon-Kulturen für *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* photographisch aufgenommen.

Seifenlauge-Schwefelbrühe zur Schädlingsbekämpfung).** Wenn Schwefelpulver auch in vielen Fällen zur Vernichtung pflanzlicher Schädlinge gute Dienste leistet, so empfiehlt es sich doch unter Umständen, z. B. wenn die Schädlinge der Unterseite der Blätter anhaften, den Schwefel in feuchtem Zustande anzubringen. Die Mischung von Schwefel und Wasser läßt sich nicht ohne Mühe bewerkstelligen, da der Schwefel sich nur schwer benetzt und außerdem im Wasser nicht genügend suspendiert bleibt. Dies bessert sich jedoch,, sobald dem Wasser etwas Schmierseife (etwa 3 g pro Liter) zugesetzt wird. Man verfährt am besten derart, daß man den Schwefel in die Seifenlösung einrührt, bis er sich fein verteilt hat und dann die Pflanzen in

---

*) Nach *Wild und Hund* 1914, S. 838.

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* 1914, S. 534.

**) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* 1914, S. 544.

die Schwefelseifenlauge eintaucht. Eine nachträgliche Wirkung der Seife ist auch bei empfindlichen Pflanzen nicht zu befürchten. L. H. [257]

Das Verpflanzen großer Bäume*) galt bisher als ein, wenn auch nicht unausführbares, so doch schwieriges und umständliches Unternehmen. Die Amerikaner zeigen uns nun, wie es mit Maschinenkraft schnell und einfach zu bewerkstelligen ist.

Auf der Panama-Ausstellung in San Diego sollten die Hügelseiten einer Talschlucht mit Eukalyptushainen geschmückt werden. Da man bei einer so kurzlebigen Veranstaltung nicht warten konnte, bis jung eingesetzte Bäume herangewachsen wären, ging man an die Verpflanzung großer Eukalypten. Mit Hilfe eines Kranes, der auf einer im Bau befindlichen Brücke stand, wurden die mit dem Wurzelballen ausgehobenen und umkübelten Bäume fortbewegt und in die vorbereiteten Pflanzgruben niedergelassen. L. H. [2382]

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* 1914, Nr. 34.

BÜCHERSCHAU.

Taschenbuch der Luftflotten mit besonderer Berücksichtigung der Kriegs-Luftflotten. 2. Jahrg. 1915: Kriegsausgabe. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen. Herausgegeben von F. Rasch und W. Hormel. Mit 450 Bildern, Skizzen und Zeichnungen. Herausgegeben von J. F. Lehmanns Verlag in München. Preis 4 M.

Der kürzlich erschienenen Kriegsausgabe des Taschenbuches der Kriegsflotten hat der Verlag eine gleiche Ausgabe über die Luftflotten erscheinen lassen. Bei der großen Bedeutung, die gegenwärtig das neue Aufklärungsmittel und die Waffe von oben besitzt, wird das Buch ganz besonderes Interesse erwecken. In dieser Zeitschrift ist schon mehrfach die Aufgabe der Flugzeuge und Luftschiffe erörtert worden. Die Ausführungen decken sich im allgemeinen mit den in der Praxis gewonnenen Erfahrungen, vielleicht mit der Abweichung, daß neben den Flugzeugen auch die Zeppeline tüchtige Arbeit durch Abwerfen von Bomben geleistet haben. Das Kapitel „Waffe" wird in der nächsten Friedensausgabe erheblich erweitert werden können, denn der Krieg hat auf die Tätigkeit der Konstrukteure in höchstem Maße fördernd gewirkt. Dabei darf nicht vergessen werden, des zweifelhaften Ruhmes zu gedenken, den sich die „*Grande nation*" durch die Einführung der heimtückischen Abwurfpfeile erworben hat, einer Waffe, die nicht scharf genug verurteilt werden kann.

Von Interesse sind vor allem die neuen Typen, die die Industrie unserer Gegner im Jahre 1914 herausgebracht hat. Bei den französischen Flugzeugen ist fast allgemein die Panzerung der Gondel und Ausrüstung mit Maschinengewehren durchgeführt.

Auch von Wasserflugzeugen sind Neukonstruktionen (vielfach als Flugboote ausgebildet) wiedergegeben; sie werden in dem Überseekriege eine große Rolle spielen.

Die zweite Auflage ist in gleicher Weise mit großer Sorgfalt zusammengestellt, so daß sie weitesten Kreisen unseres Volkes große Dienste leisten wird. [280]

J. Engel,
Feuerw.-Hauptmann beim Feldmunitionschef Ost.

Allgemeine Bildung und Philosophie.

Harter, Dr. Gustav, *Das Rätsel der denkenden Tiere.* Wien und Leipzig, 1914. Wilhelm Braumüller. Preis 1,40 M.

v. Schrenck-Notzing, Dr., *Der Kampf um die Materialisations-Phänomene.* Eine Verteidigungsschrift. Mit 20 Abb. und 3 Tafeln. 168 S. in Lex. 8°. Verlag von Ernst Reinhardt in München. Preis 1,60 M.

Gilbert, Leo, *Das Relativitätsprinzip, die jüngste Modenarrheit der Wissenschaft und die Lösung des Fizeau-Problems.* 8°. 124 S. Brackwede 1914. Verlag Dr. W. Breitenbach. Preis brosch. 3 M.

Ebertin, Elsbeth, *Intelligenz und Handschrift. Graphologische Charakterstudien.* Mit 131 Faksimiles. Leipzig 1914. Walter Markgraf. Preis 2,80 M.

Eulenburg, Prof. Dr., und Dr. Bloch in Berlin, *Zeitschrift für Sexualwissenschaft, internationales Zeitblatt für die biologische Psychologie, Pathologie und Soziologie des Sexuallebens.* Offizielles Organ der Ärztlichen Gesellschaft für Sexualwissenschaft und Eugenik in Berlin. 1. Band, Heft 1—3. Bonn, A. Markus & E. Webers Verlag.

Zart, Dr. A., *Bausteine des Weltalls (Atome und Moleküle).* Mit zahlreichen Abbildungen nach Originalaufnahmen und Zeichnungen von C. Schmauck, R. Oeffinger u. a. und einem Titelbild von W. Planck. 8°. (100 S.) Stuttgart 1913. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Franckh'sche Verlagsbuchhandlung). Geh. 1 M., geb. 1,80 M.

Clifford, William Kingdon, *Der Sinn der exakten Wissenschaft in gemeinverständlicher Form dargestellt.* Mit 100 Figuren. Deutsche Übersetzung nach der 4. Auflage des englischen Originals von Dr. Hans Kleinpeter. Leipzig 1913. Verlag von Joh. Ambr. Barth. Preis 6 M., geb. 6,75 M.

Wendel, Georg, *Kritik des Erkennens.* Bonn 1914. Carl Georgi, Universitätsbuchdruckerei und Verlag. Preis 4 M.

Es berührt fast schmerzlich, in dieser Kriegszeit als Daheimgebliebener Bücher in die Hand zu nehmen, die im Frieden für den Frieden geschrieben waren. Man hat das Gefühl, wie wenn all diese friedlichen Dinge jetzt stillestehen müßten und muß sich erst durch Überlegung der Geschichte der Kultur zu der Überzeugung durchringen, daß ein Krieg die friedliche Kultur nicht zum Stillstehen bringt und auch nicht zum Stillstehen bringen darf.

Man ist soeben dabei, erhebliche Fortschritte in der Psychologie zu machen. Über das eine Kapitel der Tierpsychologie, das unter dem Schlagworte der „rechnenden Pferde" vor kurzem noch die Welt bewegte, ist eine ganz polemische Literatur entstanden. Aus dieser heraus sei das Heft von Dr. Gustav Harter gegriffen, welcher die Krallschen und ähnliche Versuche für mißverständlich hält. Gerade aus dieser scharfen Kritik aber ergibt sich eigentlich ihre Schwäche. 's ist wie draußen in der Welt: Worte tun's hier nicht mehr. Taten, Versuche in reichster Fülle sind nötig.

Just ebenso steht es beispielsweise bei den „Materialisations-Phänomenen" von Schrenck-Notzing. Dieser Forscher ist wegen seiner Veröffentlichungen unter anderem auch im *Prometheus**) scharf angegriffen worden. Das vorliegende Heft ist eine Streitschrift gegen diese Angriffe. Der Eindruck des Berichterstatters ist der, daß der Inhalt seines eigenen Buches eher gegen, als für Schrenk-Notzing spricht. Was ist aber auch hier mit solchen Gefühlen, was dort mit bissigster Dialektik zu wollen? Taten, zahlreiche einwandfreie Versuche in Gegenwart möglichst vieler Zeugen sind das, was nötig ist.

Ein anderes solches Streitgebiet ist bekanntlich das Einsteinsche „Relativitätsprinzip". Der Berichterstatter muß bekennen, daß dieser zweifellos große Gedanke in seiner Durchführung auch bei ihm einige verstandesmäßige Widerhaken zurückgelassen hat, die er noch nicht zu beseitigen vermochte. Sicher ist aber, daß eine, wenn auch noch so gut gemeinte Leitartikel-

*) *Prometheus* XXV. Jahrgang [1914], Nr. 1268, 1272 usw.

polemik nach Art des vorliegenden Heftes von G i l b e r t recht ungeeignet zur Klärung der bestimmt hier noch vorliegenden großen Probleme ist.

Ein anderes Gebiet, auf dem das Wissen mit dem Nichtwissen und dem Glauben kämpft, ist die G r a p h o l o g i e. Das vorliegende außerordentlich interessante, wenn auch etwas zusammenhanglose Werk von E l s b e t h E b e r t i n dürfte einen sehr geeigneten Untergrund für die wissenschaftliche Bearbeitung von Teilen dieser Fragen bilden.

Handelte es sich bisher mehr oder weniger um „akademische" Streitfragen, so greift die werdende S e x u a l w i s s e n s c h a f t tief in das wirkliche Leben hinein. Gerade wegen des unsäglichen Elendes, das nicht nur durch Unwissenheit, sondern fast ebensosehr durch mißleitete Aufklärung entsteht, darf man sich herzlich freuen, wenn man in der neubegründeten Z e i t s c h r i f t f ü r S e x u a l w i s s e n s c h a f t berufene Leute an der Arbeit sieht, das Dunkel zu lichten und schon dadurch zu desinfizieren.

Wieder ein werdendes wissenschaftliches Gebiet ist die K u n d e d e s a m i k r o s k o p i s c h e n K l e i n e n, die Lehre von Atomen, Molekülen, Kolloiden usw. Dr. A. Z a r t gibt in den Kosmosheften eine gemeinverständliche, allerdings nicht tief führende Einführung in dies interessante Wissensgebiet.

Eine naturwissenschaftliche Erkenntnistheorie oder angewandte Naturphilosophie könnte man das von Dr. K l e i n p e t e r in ausgezeichneter deutscher Übersetzung herausgegebene C l i f f o r d sche Buch über den S i n n d e r e x a k t e n W i s s e n s c h a f t nennen. Gemeinverständlich, wie es sich nennt, mag das Buch wohl sein. Schwer zu lesen ist es aber trotzdem.

Über die „Kritik des Erkennens" von G e o r g W e n d e l vermag der Berichterstatter nichts auszusagen, da er sie nicht verstanden hat. Aphorismen wie etwa der folgende (S. 120): „Dem Maulwurf ist die Erde lieber, als das Gold", und eine durch fehlende Kenntnis in der Physik auffallende, hochmütige Beurteilung der Physiker (S. 120) konnte auch nicht dazu reizen, in dem Buche noch weitere Weisheiten zu suchen.

Wa. O. [84]

Himmelserscheinungen im März 1915.

Die S o n n e erreicht am 23. März das Zeichen des Widders. Damit beginnt der Frühling. Die Länge des Tages wächst im Laufe des Monats von $10^3/_4$ auf $12^3/_4$ Stunden. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: $+12^m\ 41^s$; am 16.: $+9^m\ 2^s$; am 31.: $+4^m\ 32^s$.

M e r k u r steht am 20. März in größter westlicher Elongation von der Sonne. Er gelangt am 24. März ins Aphel seiner Bahn und befindet sich am 30. März in Konjunktion mit Jupiter. Im März ist er unsichtbar.

V e n u s ist Morgenstern. Ihre Sichtbarkeitsdauer nimmt von $1^1/_2$ Stunden auf $^1/_2$ Stunde ab. Sie durchläuft die Sternbilder Schütze und Steinbock. Ihre Koordinaten am 16. März sind:

$$\alpha = 20^h\ 54^m, \quad \delta = -16^\circ\ 44'.$$

M a r s steht am 24. März in Konjunktion zu Jupiter, nur 0° 12′ oder kaum $^1/_2$ Vollmondbreite südlich des größten Planeten unseres Sonnensystems. Er bleibt auch im März unsichtbar.

J u p i t e r ist den ganzen Monat über unsichtbar.

S a t u r n ist Anfang des Monats am Abend 7, Ende des Monats nur noch $5^3/_4$ Stunden zu beobachten. Er befindet sich rechtläufig im Stier. Sein Ort ist am 16. März:

$$\alpha = 5^h\ 41^m, \quad \delta = +22^\circ\ 29'.$$

Bei Sonnenuntergang steht er hoch im Meridian.

Für U r a n u s und N e p t u n gelten noch die für Januar mitgeteilten Orte.

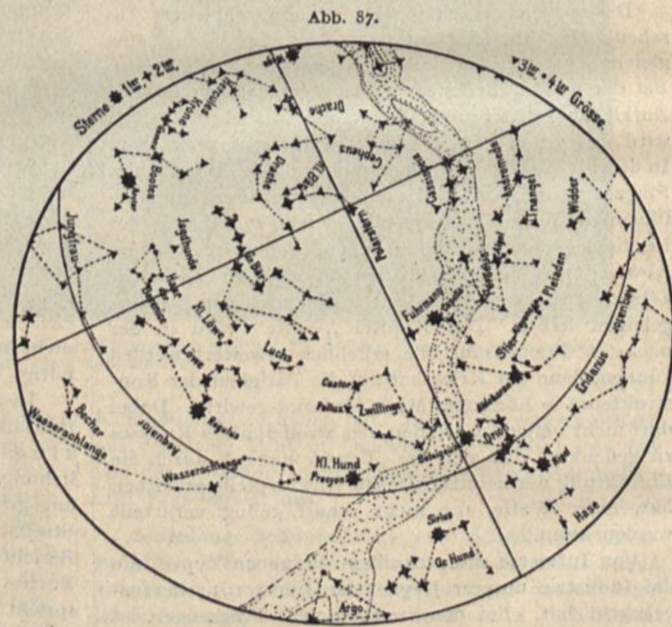
Die P h a s e n d e s M o n d e s sind:

Vollmond: am 1.	Neumond: am 15.
Letztes Viertel: „ 8.	Erstes Viertel: „ 23.
Vollmond: am 31.	

Bemerkenswerte K o n j u n k t i o n e n d e s M o n d e s mit den Planeten:

Am 12.	mit Venus;	der Planet steht	3° 0′ nördlich
„ 14.	„ Mars;	„ „ „	2° 2′ südlich
„ 14.	„ Jupiter;	„ „ „	2° 33′ „
„ 23.	„ Saturn;	„ „ „	5° 22′ „

Abb. 87.



Der nördliche Fixsternhimmel im März um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

S t e r n b e d e c k u n g e n: Am 2. März wird der Stern d im Löwen (Helligkeit 4,8) bedeckt. Eintritt nachts 1 Uhr 21 Min.; Austritt 2 Uhr 1 Min. Ferner wird am 26. März der Stern μ^2 im Krebs (Helligkeit 5,0) bedeckt. Eintritt nachts 2 Uhr 54 Min.; Austritt 3 Uhr 29 Min.

Sternschnuppenschwärme sind im März nicht zu beobachten.

Dr. A. Krause. [2370]